

ҚАЗАҚСТАН РЕСПУБЛИКАСЫ БІЛІМ ЖӘНЕ ҒЫЛЫМ МИНИСТРЛІГІ



СӘТБАЕВ
УНИВЕРСИТЕТІ

Ә.Бүркітбаев атындағы Өнеркәсіптік инженерия институты
Қолданбалы механика және инженерлік графика кафедрасы

Е.Е. Абитаев

Роботтардың өсімдіктерді автоматтандырылған бүрку жүйесін дамыту. Көру
жүйесін, нысаналы өсімдіктерді анықтау алгоритмдерін дамыту

ДИПЛОМДЫҚ ЖҰМЫС

5B071200 – «Машина жасау» мамандығы

Алматы 2019

ҚАЗАҚСТАН РЕСПУБЛИКАСЫ БІЛІМ ЖӘНЕ ҒЫЛЫМ МИНИСТРЛІГІ



СӘТБАЕВ
УНИВЕРСИТЕТІ

Ә.Бүркітбаев атындағы Өнеркәсіптік инженерия институты
Қолданбалы механика және инженерлік графика кафедрасы

ҚОРҒАУҒА ЖІБЕРІЛДІ

Кафедра меңгерушісі

физ.-мат. ғыл.-д-ры,

профессор

А. Калтаев

2019 ж.



ДИПЛОМДЫҚ ЖҰМЫС

Тақырыбы: «Роботтардың өсімдіктерді автоматтандырылған бүрку жүйесін дамыту. Көру жүйесін, нысаналы өсімдіктерді анықтау алгоритмдерін дамыту»

5B071200 – «Машина жасау» мамандығы бойынша

Орындаған

Е.Е. Абитаев

Ғылыми жетекші

техн. ғыл. канд., ассоц. проф.

А.Ж. Сейдахмет

« 14 » 05 2019 ж.

Алматы 2019

ҚАЗАҚСТАН РЕСПУБЛИКАСЫ БІЛІМ ЖӘНЕ ҒЫЛЫМ МИНИСТРЛІГІ



СӘТБАЕВ
УНИВЕРСИТЕТІ

Ә.Бүркітбаев атындағы Өнеркәсіптік инженерия институты
Қолданбалы механика және инженерлік графика кафедрасы

5B071200 – «Машина жасау»

БЕКІТЕМІН

Кафедра меңгерушісі

физ.-мат. ғыл. д-ры, профессор

А. Қалтаев

«14» қараша 2018 ж.

Дипломдық жұмысты орындауға
ТАПСЫРМА

Білім алушы Е.Е. Абитаев

Тақырыбы «Роботтардың өсімдіктерді автоматтандырылған бүрку жүйесін дамыту. Көру жүйесін, нысаналы өсімдіктерді анықтау алгоритмдерін дамыту»

Университет басшысының 2018 жылғы «6» қараша №1252-б –бұйрығымен
бекітілген

Аяқталған жұмысты тапсыру мерзімі 2019 жылғы «6» мамыр

Дипломдық жұмыстың бастапқы берілістері _____

Дипломдық жұмыста қарастырылатын мәселелер тізімі

а. Кіріспе. _____

б. Негізгі бөлім _____

в. Жұмыстың қорытындысы _____

Сызба материалдар тізімі (міндетті сызбалар дәл көрсетілуі тиіс)

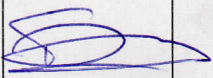
Ұсынылатын негізгі әдебиет _____

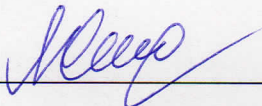
Дипломдық жұмысты дайындау

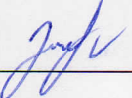
КЕСТЕСІ

Бөлімдер атауы, қарастырылатын мәселелер тізімі	Ғылыми жетекші мен кеңесшілерге көрсету мерзімдері	Ескерту
Кіріспе. Дипломдық жұмыстың тақырыбын таңдауға негіз. Әдебиеттік-потенттік шолу	04.02.19 - 09.02.19	
Негізгі бөлім	11.03.19 - 16.03.19	
Ауыл шаруашылығы өсімдіктерін автоматты бүрку роботтандырылған жүйелеріне шолу	08.04.19 - 13.04.19	

Дипломдық жұмыс бөлімдерінің кеңесшілері мен норма бақылаушының аяқталған жұмысқа қойған
қолтаңбалары

Бөлімдер атауы	Кеңесшілер аты, әкесінің аты, тегі, (ғылыми дәрежесі, атағы)	Қол қойылған күні	Қолы
Норма бақылау	Е.Т. Бекенов, техн. ғыл. канд., ассоц. проф.	14.05.2019	

Ғылыми жетекші  А.Ж. Сейдахмет

Тапсырманы орындауға алған білім алушы  Е.Е. Абитаев

Күні “ 14 ” 05 2019 ж.

АНДАТПА

Дипломдық жұмыста өсімдіктерді автоматты бұрку жүйесін әзірлеу, жылыжайлар мен ауыл алқаптарында пайдалануға арналған өсімдіктер мен жемістерді тану алгоритмдерімен және көру жүйесімен жұмыс істеу сипатталған. Көру жүйесі жобаланған және дайындалған Робот-манипуляторда орнатылған. Робот-манипулятордың барлық бөлшектері Autodesk Inventor жүйесінде жобаланған. Autodesk Inventor 3D кеңістіктегі біздің бөлшекті визуализациялауға мүмкіндік береді. Бөлшектерді дайындау ABC пластикасынан жүргізілді. Кейбір бөлшектер 3D принтерде басылып шықты. Камера манипулятордың соңғы буынында орнатылды. Өсімдіктерді тану алгоритмдері әзірленді.

АННОТАЦИЯ

В дипломной работе описано разработка системы автоматизированного опрыскивания растений робота с системой зрения и алгоритмами распознавания растений и плодов, предназначенного для использования в теплицах и на сельских полях. Система зрения установлена на спроектированном и изготовленном роботе-манипуляторе. Все детали робота-манипулятора проектировались в системе Autodesk Inventor. Так как Autodesk Inventor позволяет визуализировать наш деталь на 3D пространстве. Изготовление деталей проводилось из листа пластика ABC. Некоторые детали отпечатывались на 3D принтере. Камера была установлена на конечном звене манипулятора. Были разработаны алгоритмы алгоритмами распознавания растений.

ANNOTATION

The thesis describes the development of an automated plant spraying robot with a vision system and algorithms for recognition of plants and fruits, designed for use in greenhouses and rural fields. The vision system is mounted on a designed and manufactured robotic arm. All the details of the robotic arm was designed in Autodesk Inventor. Because Autodesk Inventor allows you to visualize our part in 3D space. Manufacturing of parts was carried out from a sheet of plastic ABC. Some details were printed on a 3D printer. The camera was mounted on the end link of the manipulator. There were developed the algorithms the algorithms of plants.

МАЗМҰНЫ

Кіріспе	7
1 Роботтарды тану алгоритмдері мен көру жүйелеріне шолу	8
1.1 Тапсырманы қою	13
2.3D uARM Робот жобалау	14
3 Роботтарды тану алгоритмдерін және көру жүйелерін жобалау	22
Қорытынды	24
Пайдаланылған әдебиеттер тізімі	25

КІРІСПЕ

Өндірісті автоматтандыруды дамытудың қазіргі жағдайларында өнеркәсіптік роботтарды пайдалануға ерекше орын беріледі. Өнеркәсіптік робот-манипуляциялық құрылғыларды, басқару жүйесін, сезімтал элементтер мен қозғалыс құралдарын қамтитын механикалық жүйе. Робототехниканың дәстүрлі автоматтандыру құралдарынан принципті айырмашылықтары принципті жаңа операцияларды орындауға көшу кезінде олардың кең әмбебаптығы мен икемділігі болып табылады. Өнеркәсіптік роботтар өндірістік-шаруашылық қызметтің барлық салаларында қолданылуда. Олар адамның ауыр, шаршаған және біркелкі еңбегін сәтті алмастырады. Олар жұмысшылардың тікелей қатысуынсыз негізгі және қосалқы өндірістік операцияларды орындау кезінде Адамның кейбір қозғалыс және ақыл-ой функцияларын ойнатуға қабілетті. Ол үшін оларға кейбір қабілеттер беріледі: есту, көру, сезу, есте сақтау және т.б., сондай-ақ өзін-өзі ұйымдастыру, өзін-өзі оқыту және сыртқы ортаға бейімделу.

Робототехниканың сапалы прогресін сипаттай отырып, үш түрлі қиындықтарға және өз мүмкіндіктеріне қарай Роботтар буынын бөліп алу керек. Дегенмен, роботтарды ұрпақтарға бөлу, яғни күрделілік және ақылдылық дәрежесі бойынша олардың түрлеріне бөлу. Келесі буындағы Роботтар алдыңғысын ығыстырмайды, оларды толықтырады, өйткені олардың барлығында әртүрлі функциялар мен қолдану салалары бар.

Сыртқы және дамыған бағдарламалық қамтамасыз ету датчиктерінің едәуір санымен жабдықталған заманауи роботтардың мүмкіндіктері алдыңғы буындағы роботтардың мүмкіндіктерінен айтарлықтай асып түседі. Сыртқы жағдайды "тану", сенсорлық ақпаратты талдау және өзгермелі пайдалану жағдайларына бейімделу қабілетінің арқасында сезімтал Роботтар реттелмеген жағдайда бағдарланбаған объектілермен өзара іс-қимыл жасай алады, яғни зерттеу жұмыстарын, құрастыру және монтаждау операцияларын орындау, қоршаған орта және т. б. туралы ақпарат жинау.

Роботтар-бұл интеллектуалды (ИР) немесе ақылға қонымды, адамның физикалық және қозғалыс функцияларын ойнату үшін ғана емес, оның зияткерлік қызметін автоматтандыру үшін, яғни зияткерлік міндеттерді шешу үшін арналған роботтар. Зияткерлік робот-бұл сыртқы ортаның (проблемалы ортаның) моделін жасайтын робот, ол ол үшін белсенді және пассивті зерттеулер жүргізеді, өз іс-қимылын өзі жоспарлайды, жоспарларды модельдейді және оларды іске асырады.

Дипломдық жұмыстың мақсаты проектті пайдаланып, Сейдахмет А.Ж. басшылығының астында робот-манипулятор құрастырып шығару. Робот-манипулятор арбада өсімдіктерге автоматты бүрку жүйесі арқылы су, тыңайтқыштар шашу болып табылады. Көру жүйесі арқылы робот қозғала алады. Анықтау алгоритмдері арқылы керек затымызды табамыз.

1 Роботтарды тану алгоритмдері мен көру жүйелеріне шолу. Тапсырманы қою.

Жоғары дәлдік, шаршаудың болмауы, жұмыс циклінің үздіксіз болуы, зиянды және қауіпті аймақтарда қолдану мүмкіндігі, робототехника заманауи өндірістің ең маңызды технологиялық кезеңі болып табылады және көбінесе өнімнің немесе жүйенің сапалық сипаттамаларын анықтайды [1]. Роботталған жүйелерді басқаруды автоматтандыру кезіндегі негізгі қиындық-кеңістікте позициялаудың дәлдігін қамтамасыз ету.

Қазіргі Роботтар роботты басқару жүйесінің иерархиялық принципі негізінде жұмыс істейді. Роботты басқару жүйесінің иерархиясы басқару жүйесін роботтың жалпы жүріс-тұрысын, манипулятор қозғалысының қажетті траекториясын есептеумен, оның жекелеген жетектерінің жүріс-тұрысымен және жетек қозғалтқыштарын басқаруды тікелей жүзеге асыратын қабаттарды басқаратын көлденең қабаттарға бөлуді білдіреді.

Басқару бірнеше түрі бар:

- бағдарламалық басқару-басқару жүйесінің ең қарапайым түрі, өнеркәсіптік объектілерде манипуляторларды басқару үшін қолданылады • Мұндай роботтарда сенсорлық бөлік жоқ, барлық әрекеттер қатаң бекітілген және үнемі қайталанады;
- адамды басқару (мысалы, қашықтан басқару) •
- адаптивті басқару-адаптивті басқару жүйесімен жұмыс істеу сенсорлық бөліммен жабдықталған. Датчиктермен берілетін сигналдар талданады және нәтижелерге байланысты одан әрі іс-қимылдар, іс-қимылдардың келесі сатысына және т. б. көшу туралы шешім қабылданады.;

Адаптивті басқарудың бір мысалы-техникалық көру жүйесі. Техникалық көру жүйесі объектіні сәйкестендіру, оның бағдарын және жағдайын, сондай-ақ айналадағы кедергілерді анықтау үшін манипуляторды басқару жүйесін қамтамасыз етуі мүмкін.

Бұл жұмыста видеокамераны қолдану және бейнелерді (объектілердің контурларын) контурлық талдау әдістерімен тану арқылы робот-манипуляторды адаптивті басқару мәселесі шешілуде.

Бүгінгі күні өнеркәсіптің әртүрлі салалары үшін өнеркәсіптік роботтар мен автоматтандырылған жүйелерді өндірушілер ең танымал фирмалар:

- ABV (Швеция)
- Kawasaki (Япония)
- Cloos (Германия)
- KUKA (Германия)
- Fanuc (Япония)
- Motoman (Япония)
- IGM (Австрия)
- Panasonic (Япония)

Әлемдік робот жасаудың көшбасшылары бәсекелестік күресте біріне жол бермей, қарқынды дамып келеді. Өнеркәсіптік роботтарға қызығушылық арттыру үшін, кез-келген өнеркәсіптік роботтар ең жақсы ұсынады және бұл жасырын алдау болады деп мәлімдей алады.

Шын мәнінде, әрбір роботты өндіруші өнеркәсіптік автоматтандыруға ағымдағы әлемдік сұранысты қанағаттандыратын ассортиментке ие. Кейбір өндірушілер нақты технологияға "қайралған"арнайы серияларды жасайды. Жалпы алғанда, барлық жұмыстар ұқсас антропоморфты конструкцияға ие, шамамен бірдей техникалық деңгей және жинаудың салыстырмалы сапасы. Өндірушіге қарамастан манипуляторлар екі типті жылжымалы буындарды қамтиды: үдемелі қозғалыстарды қамтамасыз ететін және бұрыштық қозғалыстарды қамтамасыз ететін. Буындардың үйлесімі мен өзара орналасуы қозғалу дәрежесін, сондай-ақ роботтың манипуляциялық жүйесінің әрекет ету саласын анықтайды. Буындарда қозғалысты қамтамасыз ету үшін электрлік, гидравликалық немесе пневматикалық жетек пайдаланылуы мүмкін.

Манипуляторлардың бөлігі (міндетті емес болса да) басып алу құрылғылары болып табылады. Ең әмбебап басып алу құрылғылары адамның қолына ұқсас - басып алу Механикалық "саусақтардың"көмегімен жүзеге асырылады. Тегіс заттарды қармау үшін пневматикалық сорғыш құрылғысы қолданылады. Көптеген бір типті бөлшектерді басып алу үшін (әдетте өнеркәсіпте роботтарды қолдану кезінде орын алады) мамандандырылған конструкцияларды қолданады.

Басып алу құрылғыларының орнына манипулятор жұмыс құралымен жабдықталуы мүмкін. Бұл пульверизатор, дәнекерленген кенелер, бұрағыш және т.б. болуы мүмкін.

Техникалық көрудің ең танымал жүйелері төменде келтірілген [2]. F210 фирмасының алдыңғы жүйесінде берілген бақылау мүмкіндіктерімен қатар, F250 жүйесі, онда арнайы жылдам әрекет ететін схеманың бар болуы арқасында, объектілерді жоғары шектен тыс оқшаулау мүмкіндігіне ие. Камераларды қосуға арналған төрт порттың болуы бір жүйе шегінде бірнеше параметрлер бойынша бір мезгілде бақылауды ұйымдастыруға мүмкіндік береді. F250 жүйесі Ethernet интерфейсі арқылы кәсіпорынның кез келген компьютерлік жүйесімен деректер алмасуы мүмкін.

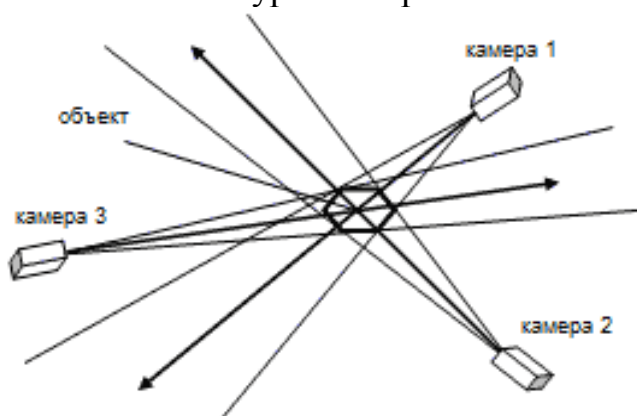
Осы жүйенің артықшылықтары:

- өндеудің жоғары жылдамдығын талап ететін міндеттерді шешу кезінде бақылау құралдарын жылдамдатуға арналған арнайы жылдам әрекет ететін схема;
- төрт камераны қосу мүмкіндігі; нақты уақытта объектіні оқшаулау мүмкіндігі;
- тармақтау операциялары мен шартты ауысулар арқасында жоғары икемділік;
- деректерді сақтау және хаттаманы жүргізу үшін флэш-жадтың жинақы карталарына арналған екі ұя (CF) ;

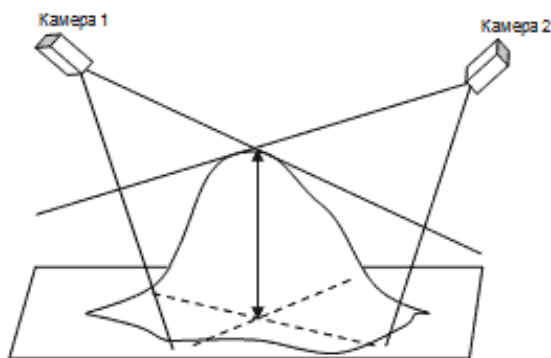
- Ethernet интерфейсі, 67 дискретті кіріс / шығыс, RS232.
- Жүйенің сипаттамалары:
- бақылау құралдарының (режимдерінің) саны: шамамен. 70 өңдеу құралдары;
- камералар саны: төрт жоғары жылдамдықты;
- сценарийлер / банктер саны: 32, флэш-карта (CF);
- сценарийдегі құралдар (режимдер) саны: тек жадымен шектелген / құралға байланысты;
- интерфейс: RS 232, 67 диск. вх/шығ;
- желі: Ethernet 10Base/T.

СПБГПУ және "Малленом" ЖШҚ ғалымдары мен инженерлері әмбебап математикалық аппарат пен бағдарламалық құралдарды әзірледі, ол әр түрлі позициялардан синхронды және сол сахнаны бақылайтын камералардың еркін санын (екі және одан да көп) калибрлеу және пайдалану мүмкіндігін қамтамасыз етеді. Стереоскопиялауды талдаудың әзірленген әдістері мен алгоритмдері бақылаудағы объектілердің формасын, геометриясын және қозғалыс параметрлерін автоматтандырылған бақылау саласындағы міндеттердің кең шеңберін шешуге мүмкіндік береді.

Бейне камералардың объектіге қатысты орналасуы және олардың өзара әрекеттесу сызбасы 1.1 және 1.2-суретте көрсетілген.



1.1 - сурет - Кеңістіктегі объектінің нысаны мен орналасуын анықтау



1.2 - сурет - объектінің сипаттамаларын есептеу

Omron фирмасының техникалық көру жүйесі-бұл F150-3 сериялы техникалық көру жүйесі сапаны бақылау, идентификациялау, объектілердің өлшемдері мен орналасуын анықтау есептері үшін берілген бейнемен заттың бейнесін тез және анық салыстыруға мүмкіндік береді.

Екі камераны контроллерге қосу адаптер арқылы жүзеге асырылады, бұл тек бір уақытта екі камерадан бейнелерді алуға ғана емес, сонымен қатар оларды бір-біріне (тік-көлденең өңдеу режимі) қосуға мүмкіндік береді. F150-3 қолдану диапазоны өзгертілетін параметрлермен қосылатын жарық көздерін пайдалану есебінен кеңейеді. Бұл үлгілердің жарықтану деңгейі мен сәуле шығару бағыты контроллер арқылы өзгертілуі мүмкін.

Бұл модельдің артықшылықтары:

- 11 кіру және 21 шығу;
 - 23 ақаулы сурет жады;
 - ауыспалы немесе тұрақты объектив модельдер;
 - теңшелетін қысу жылдамдығы;
 - 1 пиксельден кем дәл өлшеу үшін сұр түсті 256 градация
- Техникалық көру жүйесі Omron F150 – 1.3 суретте көрсетілген



1.3-сурет-СТС F150-3

F150-3 Сипаттамалары:

- іске қосу қашықтығы 61-71 мм, 66-76 мм-объективпен анықталады;
- пикселердегі рұқсат 659x494, 659x494, 659x494;
- суреттің қамту ауданы 20x20 мм 50x50 мм-объективпен анықталады;
- қуат кернеуі 24 VDC, 24 VDC.

Жоғары жылдамдықты техникалық көру жүйесі F160.

Сонымен қатар, техникалық қызмет көрсетудің жаңа жоғары жылдамдықты жүйесі, сонымен қатар, Omron фирмасымен өнімнің өндірісін бақылауға қатысты аса күрделі міндеттерді шешу үшін жасалған.

Жүйе жоғары жылдамдықты өндірістік желілерді инспекциялау үшін жеткілікті жылдам әрекетке ие, ал 1024 бейнеге дейін сақтауға қабілетті жады карталарын пайдалану және бірнеше камераларды қосу мүмкіндігі бір мезгілде көптеген атауларды өндіретін желілер үшін F160 қолдануға

мүмкіндік береді. Жүйе 17 операцияға дейін орындай алады, бұл жаңа буын сапасын бақылау жүйесін оңай құруға мүмкіндік береді.

Бұл модельдің артықшылықтары:

* бір уақытта 32 учаскеге дейін өңдеу;

- 13 дискретті кіріс және 22 дискретті Шығыс;
- символдарды автоматты тану;
- екі камерамен жұмыс;
- қарапайым орнату;
- * RS 232C арқылы байланыс;



1.4 - сурет-СТС F160

F160 Сипаттамалары:

- * түрлендіру: F160-S1 F 160-SL C20 F 160-SLC50;
- жұмыс істеу қашықтығы-объективпен анықталады: 51-71 мм, 55-76 мм;
- суретті басып алу ауданы-20x20 мм, 50x50 мм объективімен анықталады;
- пикселердегі рұқсат 512x484, 512x484, 512x484;
- қуат кернеуі 24 VDC, 24 VDC.

Келтірілген техникалық көру жүйелері, дегенмен көптеген артықшылықтары бар, сатып алу үшін жеткілікті жол. Сонымен қатар, үшөлшемді тану және бейненің тым үлкен айқындығы, бірнеше камера қажет емес жүйелерді қолдану аймақтары бар. Бұл жобада әзірленетін техникалық көру жүйесі тек бір мамандандырылған емес USB веб-камераны қамтиды, бұл төмен құнын, сондай-ақ Пайдаланушының жеткілікті қарапайым интерфейсін қамтамасыз етеді.

Біз "Manhattan" маркалы камераны пайдаланамыз. Бұл өте жақсы және арзан камера. 1.5 суретте осы камераның фотосуреті көрсетілген.



1.5 - сурет - Манхэттен 460668 5.0 мегапиксельді веб-камера 500

Сипаттамалары MANHATTAN 460668 5.0 mp WebCam 500

IC intracom 460668. Мегапиксельдер: 5 МП, ең жоғары бейне ажыратымдылығы: 2560 x 1920 пиксель, ең жоғары кадр жиілігі: секундына 30 кадр. Интерфейс: USB 1.1, тауардың түсі: кара, күміс, сенсор түрі: CMOS. Ені: 38 мм, Тереңдігі: 82,5 мм, биіктігі: 152,5 ММ. ең төменгі Процессор: Pentium 200MHz, қатты дискідегі ең төменгі кеңістік: 20 МБ, камера файл форматы: AVI, JPG, BMP.

- Фотосуреттер мен бейнелерді басып алу және бөлісу бағдарламалық камтамасыз ету теңшеу мен жұмысты жеңілдетеді.
- Сақтау және тасымалдау ыңғайлылығы үшін шағын өлшем.
- Реттелетін негізі үстел компьютеріне немесе ноутбуктерге жеңіл Қосымша үшін қысқыш.
- Дайын және пайдалану оңай бағдарламалық жасақтама теңшеу мен жұмысты жеңілдетеді.

1.1 Тапсырманы қою

Дипломдық жұмыста манипулятор мен компьютерді қолдану арқылы бұрку жүйесін басқару жүйесінің әзірленуі сипатталады. Өңделетін Құрылғының техникалық сипаттамалары, сондай-ақ оның жұмысына, сенімділігіне және басқа параметрлеріне қатысты талаптар төменде қарастырылған.

Техникалық көру жүйесі компьютерге қосылған USB веб-камерасынан, сондай-ақ нысандарды тану және манипуляторды басқару бағдарламасынан тұрады. Манипулятордың төрт еркіндік дәрежесі бар және СОМ-интерфейс арқылы ЭЕМ-ге қосылатын басқарушы контроллері бар [3]. Веб-камера штативке тігінен бекітіледі.

Техникалық көру жүйесі фонға қатысты контрасты объектілерді іздестіруді, сәйкестендіруді, роботқа қатысты олардың координаттарын есептеуді және манипулятордың жағдайын түзету үшін басқару жүйесіне түрлендірілген координаттарды беруді қамтамасыз етуі тиіс.

Веб-камера жұмыс аймағын жоғарыдан көру үшін орнатылған. Камераны оның көру өрісі манипулятор созылуы мүмкін аймақты қамтатындай етіп орналастыру керек. Компьютер USB интерфейсі арқылы веб-камерадан берілетін суретті өңдейді. Өңдеу нәтижесі басқарушыға берілетін сәйкестендірілген объектінің түрлендірілген координаттары болып табылады. Координаттар жадыда сақталады және сервоприводтар үшін басқару сигналдарын қалыптастыру үшін пайдаланылады. Манипуляторды басқару жеке пернетақтаның көмегімен қол режимінде де қол жетімді. Басқару сигналдары сервоприводтарды манипуляторды басып алу көрсетілген объектіге орнататындай етіп ауытқиды. Басып алуды қысу қолмен жүргізіледі.

1.6-суретте арамшөптер мен зиянкестерді іздеу үшін қажетті роботтың көру жүйесі көрсетілген.



1.6-сурет -.Роботтың көру жүйесі

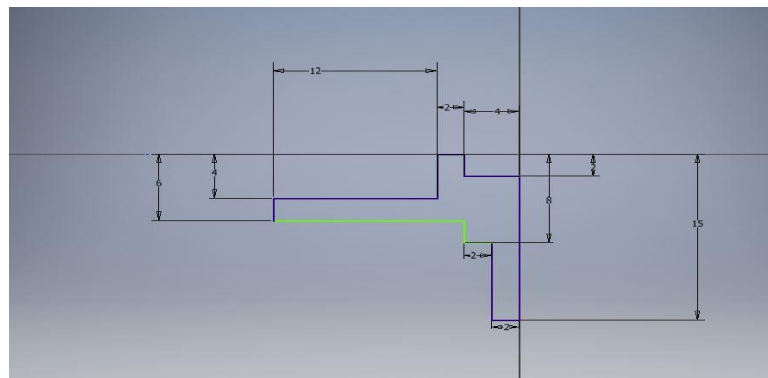
2 3D uARM роботын жобалау. Сызбалар мен анимациялар жасау

Жылыжайда әр түрлі жұмыстарды орындау кезінде адам алмастыруға арналған warm типті Роботтар. Бұл ретте маңызды әлеуметтік міндет - адамды денсаулыққа қауіпті немесе ауыр дене еңбегімен байланысты жұмыстардан босату шешілуде. Arm базасында жасалған роботтар техникалық көру жүйесін және манипуляторды басқару арқылы өсімдіктер мен зиянды жәндіктерді бүрку бойынша міндеттерді шешуге мүмкіндік береді.

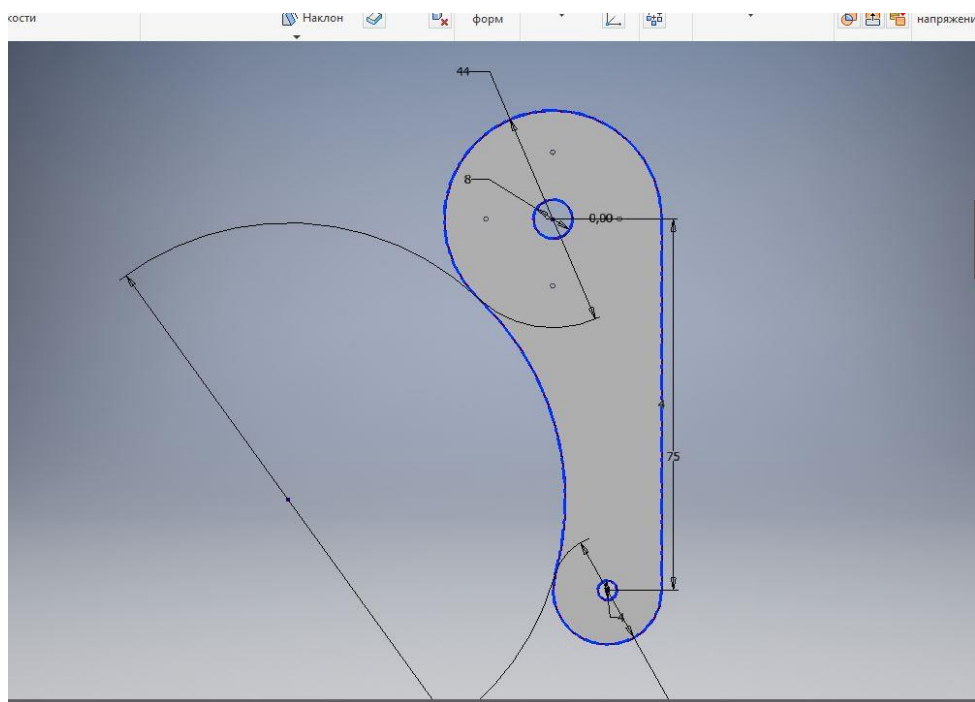
Ауыл шаруашылығындағы жұмыстар уақытты, энергияны және еңбек шығындарын үнемдейді, сондай-ақ жұмыс күшінің жетіспеушілігіне байланысты мәселелерді шешеді. Осы себепті біз төрт еркіндік дәрежесі бар uARM роботының негізінде роботты құру идеясын таңдаймыз. Робот манипулятор көптеген қызмет салаларында қолданылуы мүмкін. Біздің мақсатымыз аграрлық секторда, яғни ауыл шаруашылығында пайдалану үшін роботты жинау болып табылады. Робот манипулятор-бұл механикалық қол және электр басқару жүйесінен тұратын механизм. Заманауи Роботтар қозғалыстарды орындауға арналған электромеханикалық құрылғылар болып табылады, бұл роботтарды пайдалануды жеңілдетеді және арзандатады, сонымен қатар олардың сенімділігін арттырады.

uARM негізінде құрылған Роботтар 4 еркіндік дәрежесі бар. Бостандықтың үш дәрежесі манипулятордың соңғы буынының қозғалысы үшін және саусақтардың қозғалысы үшін бір еркіндік дәрежесі үшін пайдаланылады. Робот-манипулятор мынадай бағыттар бойынша жұмыс істейтін болады: өсімдіктерді суару үшін, зиянкестермен күресу үшін, жеміс жинау үшін A[4].

uARM типті роботты жобалау үшін Autodesk Inventor жүйесінде барлық бөлшектердің эскиздерін жасау қажет болды. Келесі қадаммен, қысу және айналу операцияларының көмегімен робот-манипулятор бөлшектерінің 3D модельдері алынды. 2.1-2.2 суретте манипулятордың кейбір эскиздері мен 3D модельдері көрсетілген.

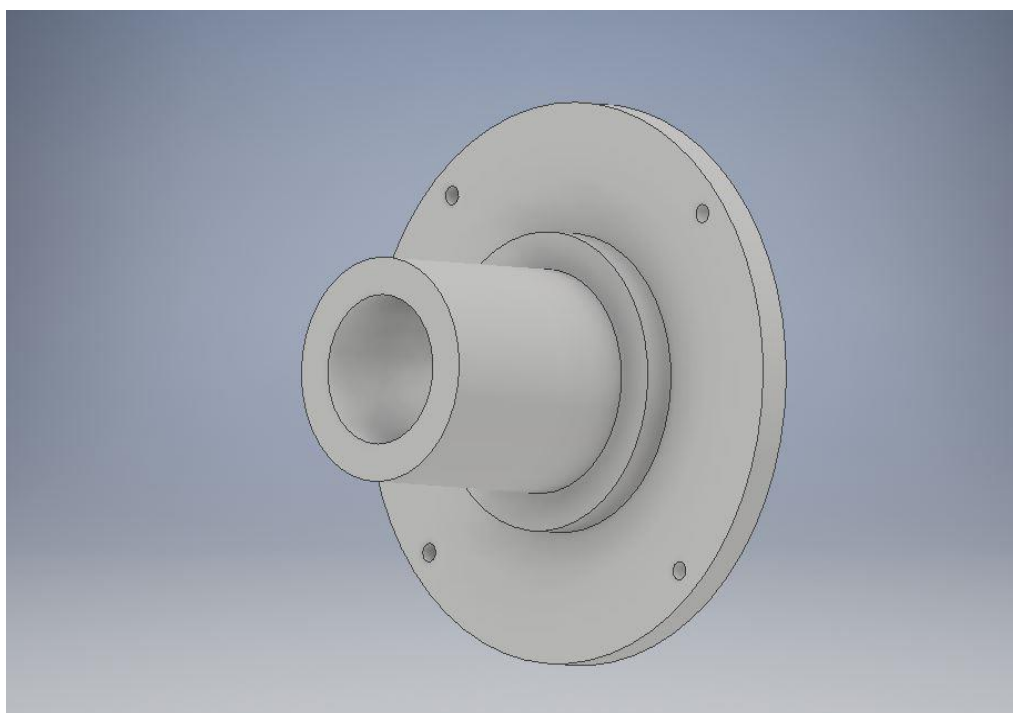


2.1 - сурет-Autodesk Inventor үшін Бөлшектер нобайын жасау процесі

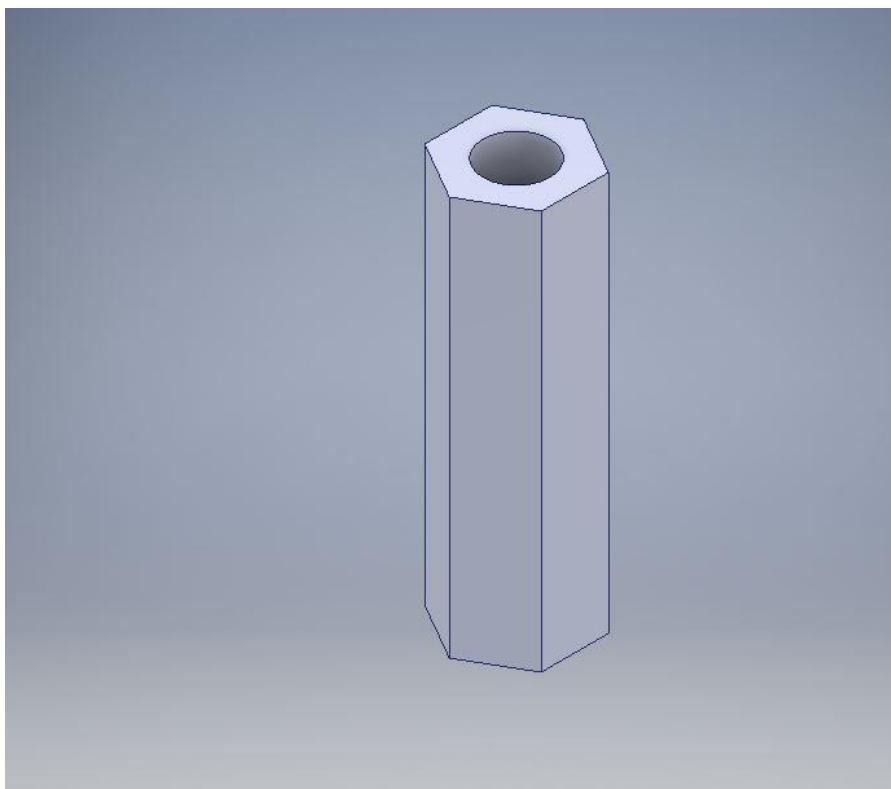


2.2 - сурет-Autodesk Inventor жүйесіндегі бөлшектің эскизі

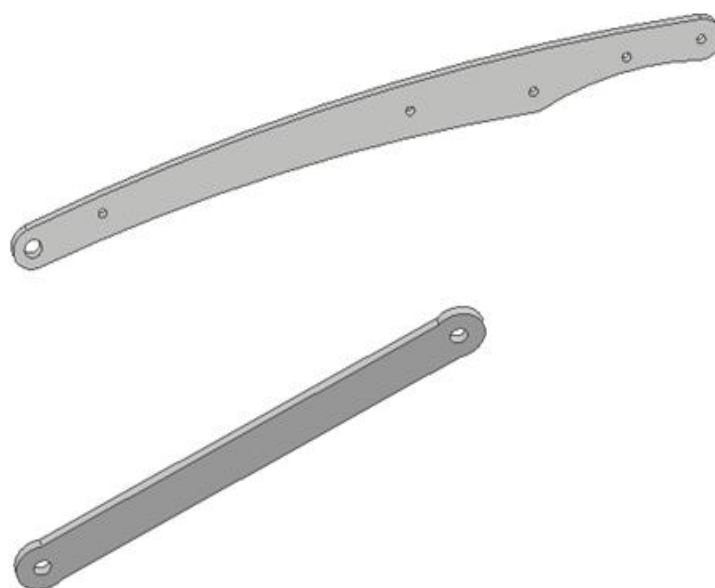
2.3-2.7- суретте Autodesk Inventor жүйесінде жасалған робот-манипулятор бөлшектерінің 3D модельдері көрсетілген.



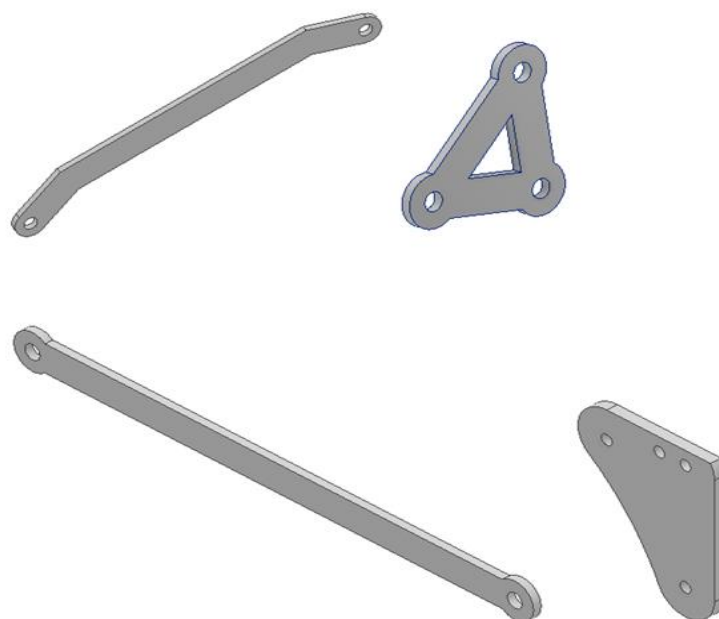
2.3 - сурет - 3D модель бөлшектер жұмыс



2.4 - сурет - Төлке



2.5 - сурет-Роботтың бөлшектері

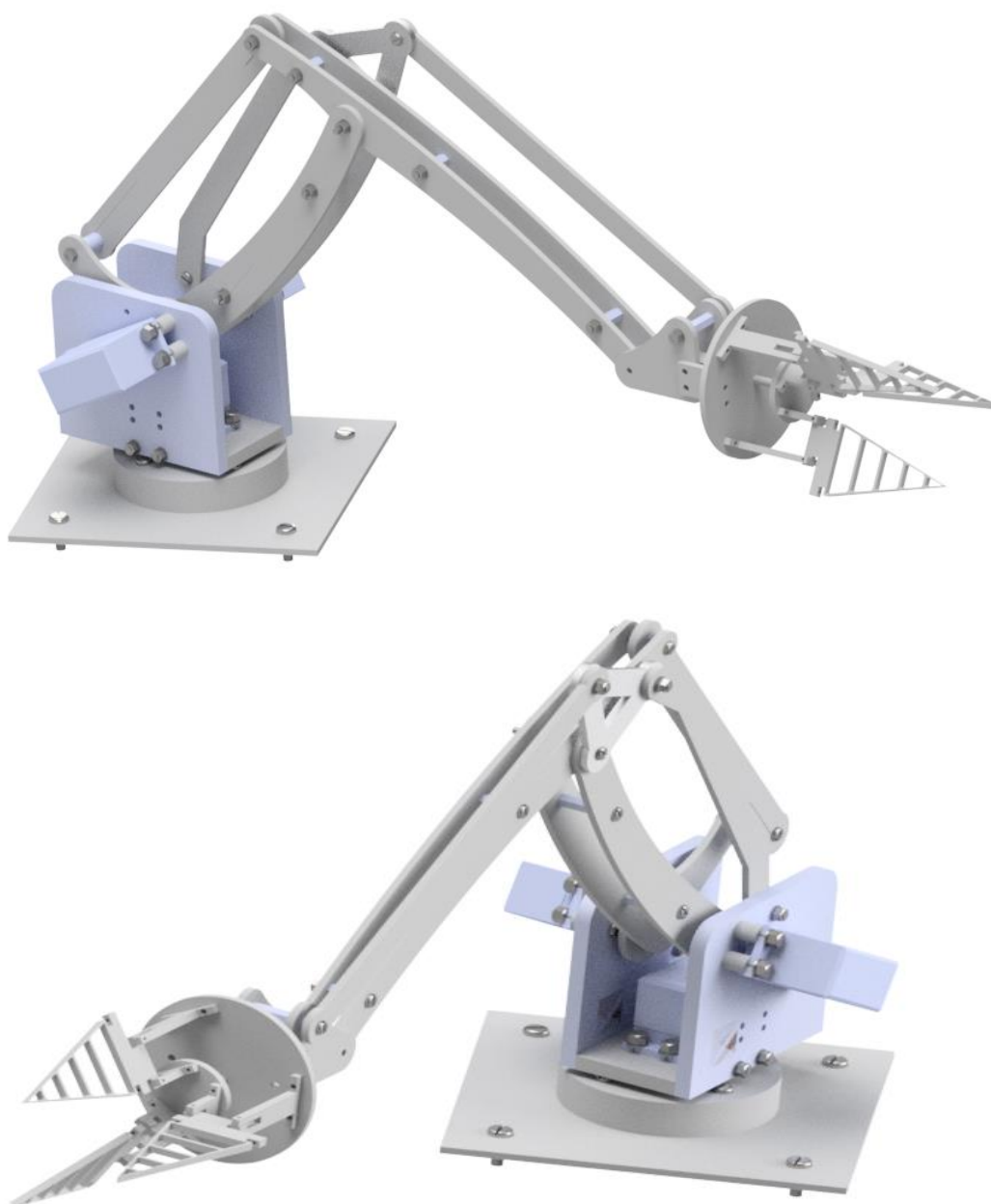


2.6 - сурет-роботтың бөлшектері



2.7 - сурет – Робот бөлшектерін визуализациялау

2.8 суретте Autodesk Inventor жүйесінде визуализациядан кейін роботты-манипулятор құрастыруының бейнесі көрсетілген.



2.8 - сурет-uARM типті роботты құрастыру

Барлық орындалған жұмыстардан кейін Kamach II 1060 лазерлік станокта қалыңдығы 4 мм ABS-пластиктен жасалған роботтың манипулятор бөлшектері кесіледі. Kamach II 1060 лазерлік станок лазерлік кесу әдісімен металл емес табқты материалдарды (пластик, ағаш, фанера, Мата және т. б.) кесу және оюға бағытталған. Станокта қуаты 90-100 Вт жоғары сапалы Resi лазерлік сәулелендіргіш орнатылған. Жұмыс беті 600×1000 мм [5].

2.9 суретте КАМАШН II 1060 лазерлік станоктың бейнесі көрсетілген, біз ABS пластиктен роботты манипулятор бөлшектерін кесу үшін пайдаланамыз



2.9 - сурет -Kamach II 1060 лазерлік машина

Кейбір жаман емес бөлшектер CubeX Duo 3D принтерінде басылып шықты.

Бөлшектерді дайындағаннан кейін Робот-манипулятор құрастырылды. Құрастыруда мыс түтігінен қолмен кесілген кейбір бөлшектер мен металл Болттар, гайкалар мен шайбалар қолданылды.

2.10 суретте жиналған манипулятордың суреті көрсетілген MANHATTAN 460668 5.0 Megapixel WebCam 500 камерасы орнатылған.



2.10 - сурет-Kamach II 1060 лазерлік машина

Біздің топ құрған Робот-манипуляторда FESTO FinGripper сияқты айқас түрі таңдалды. Схват FESTO FinGripper икемді болып табылады және зиянсыз жемістерді жинай алады. FESTO fingripper түрлі нысандарды ұстап тұруға арналған.

Содан кейін компьютерде жұмсақ айқас барлық конструкциясын жинау жүргізілді. Сурет 3.6-суретте Autodesk Inventor жүйесінде роботтың жұмсақ сватын құрастырудың 3D үлгісі және дайындаудан кейін құрастыру көрсетілген.



2.11 Сурет – Сват. а-3D жұмсақ схватты құрастыру моделі, б-дайындалған жұмсақ схват.

Көріп отырғанымыздай, біз әзірлеген суреттер цилиндрлік пішінді стаканды қамтиды.

Сонымен қатар, бұл жүйе өсімдікті бүрку жүйесімен жұмыс істеуге тиіс болғандықтан, 2.12 суретте робот-манипуляторға орнатылған өсімдіктерді бүрку жүйесі көрсетілген.



2.12 - сурет-робот-манипуляторға орнатылған өсімдіктерді бүрку жүйесі

3 Роботтарды тану алгоритмдерін және көру жүйелерін жобалау.

Бейнелерді тану үшін біз ең қарапайым әдіс - контурлық талдау әдісін қолданамыз.

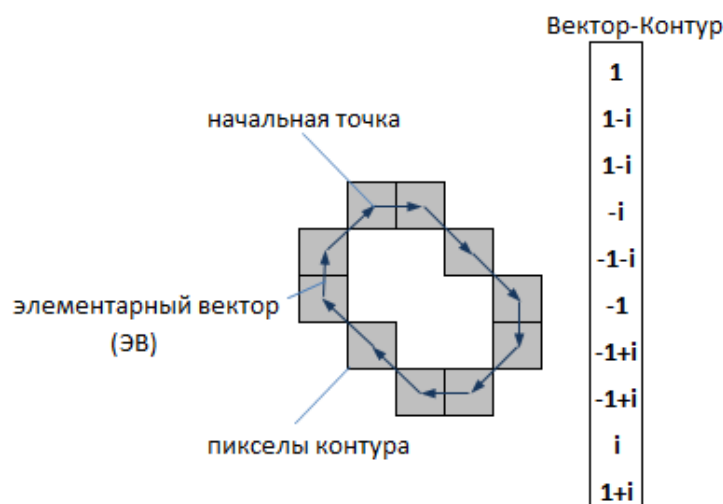
Контурлық талдау (ға) өзінің сыртқы кескіні - контуры түрінде ұсынылған объектілерді сипаттауға, сақтауға, салыстыруға және іздестіруге мүмкіндік береді [7].

Контур объектінің нысаны туралы барлық қажетті ақпаратты қамтиды деп болжанады. Объектінің ішкі нүктелері назарға алынбайды. Бұл ға алгоритмдерінің қолданылу аймағын шектейді, бірақ тек контурларды қарау кескіннің екі өлшемді кеңістігінен - контурлар кеңістігіне өтуге, осылайша есептеу және алгоритмдік күрделілікті төмендетуге мүмкіндік береді.

КА бейнелерді айырудың негізгі мәселелерін тиімді шешуге мүмкіндік береді - нысан кескінінің орнын ауыстыру, бұрылу және көлемін өзгерту. Осы түрлендірулерге инвариантты әдістеме.

Алдымен объектінің контурын анықтауды қарастырайық. Контур-бұл объектінің шекарасы, нысанды аянан бөліп тұратын нүктелердің (пикселдердің) жиынтығы.

Компьютерлік көру жүйелерінде контурды кодтаудың бірнеше жолы қолданылады-Фримена коды, екі өлшемді кодтау, полигонды кодтау ең танымал. Бірақ бұл кодтаудың барлық тәсілдері ға пайдаланылмайды. Оның орнына, КА контурда кешенді сандардан тұратын тізбектілікпен кодталады. Контурда бастапқы нүкте деп аталатын нүкте белгіленеді. Содан кейін, контур айналып өтеді және Ығысу әрбір векторы $a+ib$ кешенді санымен жазылады, мұнда a - X осі бойынша нүктенің ығысуы, ал b - Y осі бойынша ығысуы. 3.1 суретте контурды анықтау үлгісі көрсетілген.



3.1 сурет - Контурды анықтау үлгісі

Әрбір контур векторы қарапайым Вектор (ЭВ) деп аталады. Ал кешенді таңбалы сандар тізбегі - вектор-контурмен (ВК).

Осылайша, k ұзындығының векторы-контуры:

$$\Gamma = (\gamma_0, \gamma_1, \dots, \gamma_{k-1})$$

КА - да кешенді таңбалы кодтау қолданылады, себебі векторлар үшін және кешенді сандар үшін скалярлық туындының операциясы әр түрлі. Контурмен операциялар кешенді сандардың векторы ретінде кодтаудың басқа әдістерімен салыстырғанда қажетті математикалық қасиеттерге ие. Бұл жағдай сияқты әдістерге басымдық береді [6].

Контурлық талдау әдісін пайдалана отырып, MANHATTAN 460668 5.0 Megapixel WebCam 500 камерасының көмегімен өнімді жинау кезінде өсімдіктер мен зиянкестерді тану үшін біздің робот-манипуляторды пайдалану мүмкіндігі бар. Біздің есептеулеріміз бойынша, біздің робот-манипулятор осындай міндеттерді орындауы тиіс. Біз жасаған робот фермерлердің өмірін жеңілдетеді. 3.2-суретте көру жүйесі бар робот-манипулятор көрсетілген.



3.2 - сурет-көру жүйесі бар Робот - манипулятор

ҚОРЫТЫНДЫ

Осылайша, көру жүйесімен жұмыс істеу барысында келесі нәтижелер алынды: жобаланған және дайындалған робот-манипуляторға Arduino камерасы MANHATTAN 460668 5.0 Megapixel WebCam 500 микроконтроллеріне орнатылды және қосылған. Matlab жүйесінде белгілі бір формадағы контурларды тану бағдарламасы жазылған: квадрат, шеңбер, бұл қысқыштың орналасқан жерін дәл анықтауға және камерада келе жатқан кадр шегінде басқаруға мүмкіндік береді.

ПАЙДАЛАНЫЛҖАН ӘДБИЕТТЕР ТІЗІМІ

- 1 Боев, В.Д. Моделирование систем. Инструментальные средства Gps World [Текст]: учеб.пособие / В.Д. Боев. - СПб.; ВHV-Петербург, 2004.-368 с.
- 2 Винокурова, О.А. Методы и средства переработки информации в допечатных системах: Монография [Текст] / О. А. Винокурова, М.В. Ефимов, Ю.Н. Самарин, М.А. Синяк. Моск. гос. ун-т печати. - М.: МГУП.
- 3 Влацкая, И.В. Моделирование систем массового обслуживания [Текст]: методические указания к расчетно-графическим работам / И.В. Влацкая, О.А. Татжибаева. - Оренбург: Изд-во ГОУ ОГУ, 2005. - 20 с.
- 4 Гасов, В.М. Программные средства допечатных процессов: Учебное пособие для вузов [Текст] / В.М. Гасов, А.М. Цыганенко. В 3 кн. М.: МГУП, 2000.
- 5 Гнеденко, Б.Б. Введение в теорию массового обслуживания [Текст] / Б. Б. Гнеденко, И. Н. Коваленко. -М.: "Наука", 1966. -255 с.
- 6 Горбачев, А.А. Автоматизация учета затрат времени и управление обработкой информации в системах допечатной подготовки [Текст] / А.А. Горбачев, Ю.Н. Самарин // КомпьюАрт. - 2006. - №6.
- 7 Горбачев, А.А. Методика определения временных затрат на процесс допечатной подготовки полиграфического издания [Текст] / А.А. Горбачев, Ю.Н. Самарин // КомпьюАрт. - 2005. - №5.