

ӘОЖ:004.932

МАШИНАЛЫҚ КӨРУДІҢ МӘНІ ЖӘНЕ ҚОЛДАНЫЛУЫ

Сеитова Мадина Акылбековна

ssseitova@gmail.com

Ақпараттық технологиялар факультетінің 1 курс магистранты
«Л.Н. Гумилев атындағы Еуразия ұлттық университеті» ШЖҚ РМК,
Нұр-Сұлтан, Қазақстан
Ғылыми жетекшісі – Г.А. Ускенбаева

Аннотация. Машиналық көру өнеркәсіпте компьютерлік көруді қолдануды қамтиды. Компьютерлік көру көбінесе аппараттық деңгейде кескіндерді өңдеуге бағытталған, ал машиналық көру көбінесе роботтың қолы сияқты процестің басқа компоненттері тудыратын аппаратты беру үшін қосымша кіріс-шығыс және компьютерлік желілерді қолдануды қажет етеді. Машиналық көрудің ең көп таралған әдістерінің бірі - микропроцессорлар, автомобильдер, тамақ өнімдері және фармацевтика сияқты өнімдерді тексеру. Машиналарды көру жүйелері өнеркәсіптік бақылау мәселелерін шешуде жиі қолданылады, бұл бақылау процесін толығымен автоматтандыруға және оның дәлдігі мен тиімділігін арттыруға мүмкіндік береді. Өндіріс желісінде қолмен басқару жағдайында, сондай-ақ машинаны көру жүйелері қолданылған жағдайда, сандық камералар, ақылды камералар және суретті өңдеу бағдарламалық жасақтамасы қолданылды. Бұл мақалада суретті өңдеу принципі, жүйенің компоненттері және қазіргі уақытта машинаны көрудің мүмкін бағыттары келтірілген.

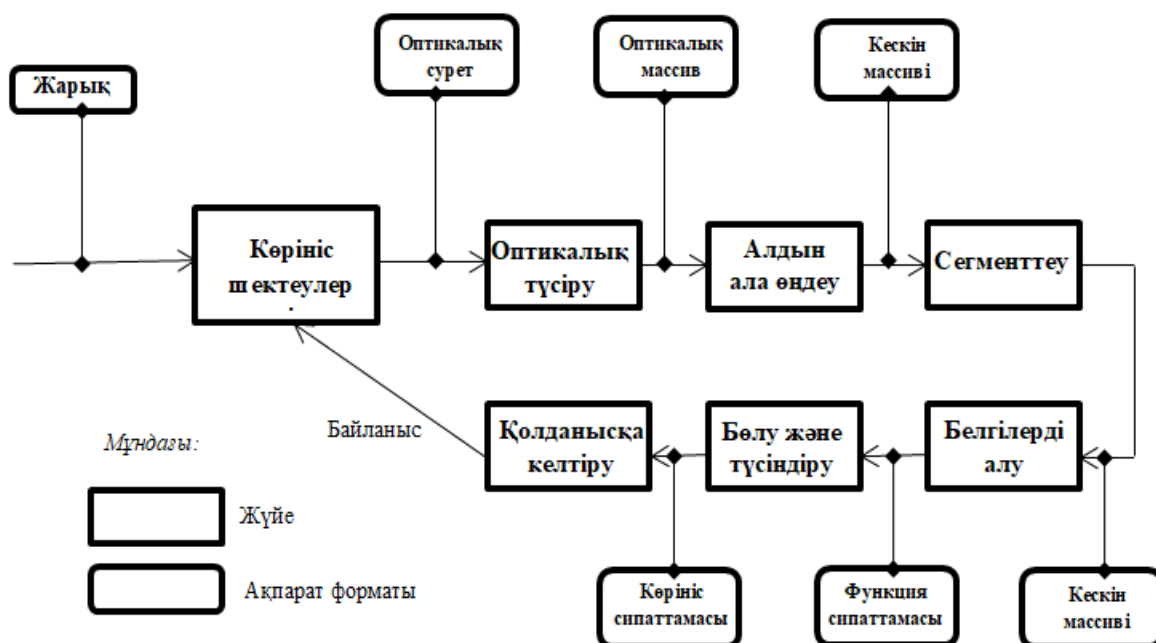
Кілттік сөздер: суретті өңдеу, машиналық көру, оптикалық сурет, оптикалық массив, кесін массиві, сегменттеу.

Кіріспе. Автоматтандыруды енгізу өндірісте төңкеріс жасады, онда күрделі

операциялар машина қайталай алатын қарапайым қадамдық нұсқауларға бөлінді. Мұндай механизмде әр түрлі өндірістік процестерде жүйелі түрде жинау және тексеру қажеттілігі жүзеге асырылды. Бұл тапсырмаларды әдетте адам жұмысшылары орындады, бірақ мұндай кемшіліктер машинаны көру жүйесін тартымды етті. Көрнекі жүйеден күту келесі әрекеттерді орындау болып табылады: *суретті алу* және *талдау*, осы суреттегі белгілі бір функцияларды немесе объектілерді *тану* және қоршаған ортаға *шектеулер қою*.

Көріністі шектеу-бұл машинаны көру жүйесі үшін алғашқы ескерту. Бұл ішкі жүйенің аппараттық құралы белсенді кескін үшін жарық көзінен және қажетті оптикалық жүйелерден тұрады. Бұл үшін құрылымдық жарықтандыру сияқты әртүрлі жарықтандыру әдістерін қолдануға болады. Көру жүйесін құру процесі кескін деректерін ұсыну, суретті оқу және цифрландыру жүзеге асырылатын кескінді алудан басталады. Суретті тану-жарықтандырылған көріністен дұрыс кескін алудың келесі қадамы. Цифрландыру-бұл суреттерді түсіру және оларды көрсету жүзеге асырылатын келесі процесс. Бұл процестің соңғы қадамы-суретті өңдеу, оның барысында неғұрлым қолайлы сурет дайындалады. Бұл мақаланың бірінші мақсаты-машинаны көрудің қарапайым жүйесін сипаттау. Екінші мақсат-visions жүйелерінің типтік мысалдарын автоматтандырылған өндіріс жүйелерінде көрсету [1].

Негізгі бөлім. Көрнекі жүйе келесі функцияларды орындай алады: суреттерді жинау және талдау, объектілер топтарындағы объектіні немесе объектілерді тану. Көзден шыққан жарық көріністі жарықтандырады және оптикалық кескін кескін сенсорларымен жасалады (Сурет 1). *Суретті алу* - бұл сандық кескінге айналдыруға болатын оптикалық кескін жасау үшін фотодетектор қолданылатын процесс. Бұл процесс кескінді тануды, кескін деректерін ұсынуды және цифрландыруды қамтиды. *Суретті өңдеу* - бұл кейінгі операциялар үшін неғұрлым қолайлы пішінді алу үшін сандық кескіннің пиксель мәндерін өзгерту және дайындау процесі. Суреттерді өң-деу кезінде орындалатын негізгі операциялар кестеде сипатталған (Кесте 1). Сегментация кескінді көрініс ішіндегі бөліктерге немесе бүкіл нысандарға сәйкес келетін маңызды аймақтарға бөлуге бағытталған. Жалпы белгілерді алу объектінің ішінде табылған объектілердің ажырамас сипаттамаларын немесе белгілерін анықтауға бағытталған. Үлгілерді жіктеу дегеніміз суреттегі белгісіз объект көптеген мүмкін объектілер тобының бір нақты тобының бөлігі ретінде анықталатын процесті білдіреді [1].



Сурет 1. Бейнебақылау жүйесінің әдеттегі жұмысына арналған қарапайым құрылымдық схема

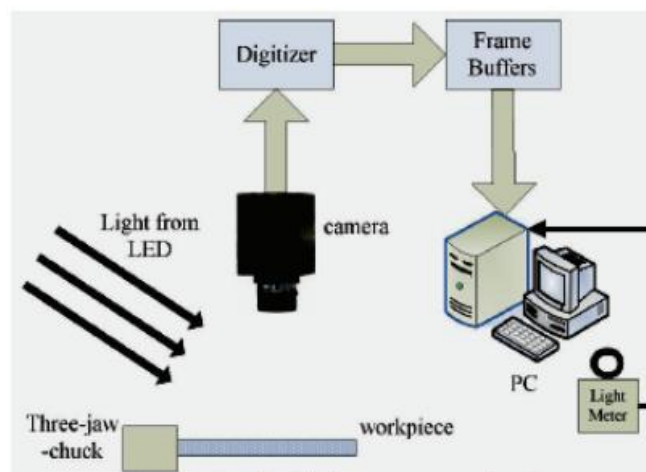
Кесте 1. Суреттерді өңдеу кезінде орындалатын жалпы операциялар

Операциялар				
Нүкте	Ғаламдық	Айнала	Геометриялық	Уақытша
Жарықты өзгерту	Гистограмманы дұрыстау	Суретті тегістеу	Дисплейді баптау	Фрейм бойынша операция
Контрастты күшейту	-	Суретті анықтату	Суретті аудару	-
Шекті теріске шығару және сақтау	-	-	Үлкейту және айналдыру	-

Машиналық көру жүйесінің компоненттері

Машинаны көрудің типтік жүйесі бірнеше келесі компоненттерден тұрады (сурет 2):

- оптикалық линзалары бар бір немесе бірнеше сандық немесе аналогтық камералар (қара-ақ немесе түрлі-түсті) ,
- суретті цифрландыруға арналған камера интерфейсі
- процессор (әдетте компьютер немесе кіріктірілген процессор),
- жүйе жұмысының нәтижелерін беру үшін пайдаланылатын енгізу-шығару құрылғысы немесе байланыс арналары (мысалы, RS232),
- жақын арада түсіруге арналған объектив,
- жүйеге бейімделген арнайы жарық көзі (мысалы: жарықдиодты шамдар, люминесцентті шамдар, галогендік шамдар және т. б.),
- жалпы кескіндегі объектілерді визуализациялау және анықтау бағдарламалық жасақтамасы (суретті өңдеу алгоритмі),
- синхрондау-кескіндерді таңдау және өңдеу үшін сигнал беретін нысандарды анықтауға арналған сенсор (әдетте оптикалық немесе магниттік сенсор) ақаулықтары бар өнімдерді алып тастауға немесе қабылдамауға мүмкіндік береді [2].



Сурет 2. Әдеттегі көру жүйесінің жұмысы [2]

Синхрондау датчигі өнімнің (мысалы, құбыр арқылы қозғалатын) оны тексеруге болатын орынға қашан жеткенін анықтайды. Датчиктің сигналы өнімнің кескінін жүктей бастайтын камераны іске қосады, ал кейде (жүйеге байланысты) кескіннің жақсы анықтығын алу үшін жарықтандыруды синхрондау үшін сигнал береді. Жарық көздері жарықтандыру құрылғыларына арналған көру жүйелерінде қараңғы жерлерді өтеу және байқау жағдайларының пайда болуының қолайсыз әсерін азайту үшін қолданылады (мысалы,

көлеңкелер мен шағылысулар). Көптеген панельдер жарықдиодты шамдармен бірге қолданылады.

Камерадан алынған кескінді цифрландыру құрылғысы болып табылатын кадр басқышы түсіреді (әр ақылды камераның бөлігі немесе компьютердің жеке қойындысында орналасқан) және кескінді сандық камерадан сандық форматқа түрлендіреді (әдетте элементтері кескіннің жеке пикселдеріне жататын екі өлшемді массивке дейін). Сандық кескін компьютердің жадында оны кейіннен машиналық көру бағдарламалық жасақтамасымен өңдеу үшін сақталады [4].

Бағдарламалық алгоритмге байланысты, әдетте, кескінді толық өңдеуді құрайтын бірнеше қадамдар жасалады. Көбінесе бұл процестің басында кескін шу арқылы сүзіледі, ал түстер сұр реңктерден екі түстің қарапайым комбинациясына айналады: ақ және қара (бинаризация процесі). Кескіндерді өңдеудің келесі кезеңдері объектілерді, олардың өлшемдерін, ақауларын немесе басқа сипаттамаларын санау, өлшеу және/немесе сәйкестендіру болып табылады [5]. Процестің соңғы кезеңінде бағдарламалық жасақтама алдын-ала бағдарламаланған өлшемдерге сәйкес тексерілетін өнімнің жағдайы туралы ақпарат жасайды. Ол теріс тест жасаған кезде (өнім белгіленген талаптарға сәйкес келмейді), бағдарлама өнімнің ауытқуына сигнал береді, жүйе өндіріс желісін тоқтатып, оқиға туралы ақпаратты қызметкерлерге жібере алады.

Қорытынды: Физика мен машинаны көру жүйелерінің мүмкіндіктерін түсіну бұл қосымшаның бейнекамераларға негізделген жүйелер үшін қолайлы немесе қолайсыздығын анықтауға көмектеседі. Жалпы, адамның көзі — бұл камера көре алатын нәрсе (кейде үлкенірек немесе кішірек), бірақ ақпаратты шифрлау және беру әлдеқайда күрделі процестер болуы мүмкін. Сонымен қатар, жүйелер, жарықтандыру және технологиялар туралы жақсы білетін сенімді жеткізушіні пайдалану көп уақыт пен ақшаны үнемдейді және қазіргі уақытта ғана емес, ұзақ мерзімді перспективада да пайдалы болады.

Қолданылған әдебиеттер тізімі

1. Голнаби Х.; Асадпур А. Проектирование и применение промышленных систем машинного зрения. // Робототехника и компьютерно-интегрированное производство. 23 (2007), 630– 637 б.
2. Чжан, З.; Чен, З.; Ши, Дж.; Цзя, Ф.; Дай, М. Измерение шероховатости поверхности при различном освещении. // 15-е Инт. Конф. Мехатроника и машинное зрение на практике, Окленд (Новая Зеландия), 2-8 декабря 2008 г. – 53 б.
3. Vickers, J. Illumination: Getting the Basic Right. // Tech- Tip (firm materials), First Sight Vision Ltd, Surrey 2008.
4. Данн М.; Биллингсли Дж. Использование машинного зрения для оценки качества кормов. // 14-е изд. Конференция по мехатронике и машинному зрению на практике, Сямынь (Китай), 4-6 декабря 2007 г., 179-184 б.
5. Эдвардс Р.; Баркан С.; Харт Дж.; Тодорович Дж.; Ахуджа Н. Повышение эффективности и результативности проверки устройств безопасности железнодорожных вагонов с использованием технологии машинного зрения. // Материалы Железнодорожной конференции, Атланта, 4-6 апреля 2006 г., 81-89 б.