

FTAMP 65.01.81

М.Е. Ержанова | ©



Техн. ғылым. канд., қауымдастырылған профессор

ORCID

<https://orcid.org/0000-0002-6496-2693>



М.Х. Дулати атындағы Тараз өңірлік университеті,



Тараз қ., Қазақстан Республикасы



mira_dias@mail.ru

<https://doi.org/10.55956/RXLI9733>

ТАМАҚ ӨНЕРКӘСІБІНДЕГІ МАШИНАЛЫҚ КӨРУДІҢ ДАМУЫ ЖӘНЕ ҚОЛДАНЫЛУЫ

Андатпа. Компьютерлердің есептеу қуатының айтарлықтай артуы және соңғы жылдары жаңа математикалық модельдер мен алгоритмдердің пайда болуы машиналық және компьютерлік көру саласында айтарлықтай жетістіктерге жетуге мүмкіндік берді. Машиналық оқытуға негізделген жаңа технологиялар күрделі визуалды тану мәселелерінің сенімді шешімдерін жасауға мүмкіндік береді. Осы шешімдердің көпшілігі нарықта практикалық қолданбаларға ие, сондықтан барған сайын көбірек инвестиция тартады. Бұл мақала терең машиналық оқытуға және жасанды нейрондық желілерге баса назар аудара отырып, компьютерлік көру мәселелерін шешудің негізгі тәсілдеріне шолу болып табылады. Мақалада сонымен қатар осы саладағы нарық көрсеткіштеріне шолу жасалады және машиналық көру нарығының қарқынды дамып келе жатқаны және елеулі перспективалары бар екендігі көрсетілген.

Тірек сөздер: машиналық көру, сапаны анықтау, цифрлық талдау, нейрондық желілер.



Ержанова, М.Е. Тамақ өнеркәсібіндегі машиналық көрудің дамуы және қолданылуы [Мәтін] / М.Е. Ержанова // Механика және технологиялар / Ғылыми журнал. – 2022. – №4(78). – Б.58-62. <https://doi.org/10.55956/RXLI9733>

Кіріспе. Соңғы жылдары цифрлық кескінді талдау интеллектуалды роботтық кешендер, қозғалатын көлік құралдарын басқару жүйелері, қашықтықтан зондтау деректерін өңдеу, өнеркәсіптік басқару жүйелері, биомедициналық зерттеулер, құжаттарды өңдеудің жаңа технологиялары және т.б. сияқты қосымшалардың көбеюіне әкелді. «Машиналық көру» теміні (ағылш. *Machine vision*) бүгінгі күні екі өлшемді проекцияларынан – кескіндерден түсіндіру міндетімен байланысты инженерлік технологиялардың, әдістер мен алгоритмдердің ауқымын барынша толық қамтитын тұжырымдаманы білдіреді.

Қазіргі заманғы зерттеушілер үшін машиналық көру мәселесі өте тартымды, себебі аппараттық құралдардың мүмкіндіктері осы салада соңғы жетістіктермен қамтамасыз етілген электроника мен есептеуіш техникасы деңгейінің жоғары болғаны соншалықты, олар көптеген жолдармен адамның «техникалық сипаттамаларына» жақындайды.

Соңғы жылдары цифрлық кескінді талдау интеллектуалды роботтық жүйелер, қозғалысты басқару жүйелері, қашықтықтан зондтау деректерін

өңдеу, өнеркәсіптік басқару жүйелері, биомедициналық зерттеулер, құжаттарды өңдеудің жаңа технологиялары және т.б. сияқты қосымшалардың көбеюіне әкеп соқты.

Зерттеу әдістері мен шарттары. Машиналық көру проблемасы қазіргі зерттеушілер үшін тартымды болып табылады. Компаниялардың қандай да бір түрлері машиналық көру жүйелерін енгізетінін және олардың қажеттіліктерін түсіну осы технологияның бағытын анықтауға көмектеседі. Адамдардың дайын өнімді мұқият өңдеуді немесе тексеруін талап ететін кез келген өндіріс осындай жүйелерді пайдалана отырып, жаңғыртуға жақсы үміткер болып табылады. Өнеркәсіп саласында машиналық көрудің артықшылықтарын ең алдымен автомобиль, тамақ, сусын, фармацевтика және жартылай өткізгіш өндіретін өнеркәсіптер пайдаланады.

Машиналық көру технологиясы ғылыми фантастикадан ұзақ уақыт бойы өнеркәсіптік қолданбаларға көшті. Қазір машиналық көру жүйелері көбірек қолданылуда. Жоғары жылдамдықпен және дәлдікпен тануды қажет ететін кез келген уақытта, әсіресе жету қиын жерлерде өндірісті оңтайландыру үшін тамаша шешім. Шығындарды азайту өтелімділікті арттыруға және иеленудің жалпы құнын төмендетуге әкелді, бұл машиналық көру жүйелерін одан әрі қабылдауға ықпал етті.

Бағдарламалық жасақтама және коммуникациялар аппараттық құралдардың дамуымен қатар жүреді. Әсіресе сала стандартталған хаттамаларды қабылдағандықтан, бұл пайдаланушылардың желіге қосылуын, машиналық көруді орнату және пайдалануды айтарлықтай жеңілдетеді.

Азық-түлік өндірісінде, әсіресе өнімдердің кең ассортименті кезінде, машиналық көру жүйелері барлық ингредиенттердің өнімнің қаптамасында көрсетілгенін тексере алады. Бұл жалпы құрамында аллергиялар бар тағамдар үшін өте маңызды. Фармацевтикалық өндіріс қауіпсіздік үшін жауапкершіліктің одан да жоғары дәрежесін білдіреді, сондықтан композицияның барлық компоненттерін және дайын өнімнің сапасын сенімді түрде бақылау өте қажет.

Осы екі салада таңбалауды тану жай ғана объектінің орналасқан жері мен кеңістікті бағдарын растау немесе графикалық кескіннің дәлдігін тексеруден асып түседі. Штрих-кодтардың болуы және дәлдігі тез бұзылатын тауарлар үшін өте маңызды, ал өнім кері қайтарылған жағдайда партиялық код маңызды болады. Машиналық көру жүйелері толтыру деңгейлерін немесе дайын өнім өлшемдерін бақылаудың дәл және гигиеналық байланыссыз әдісін ұсынады, бұл сапаның тиісті деңгейін қамтамасыз етеді.

Тамақ өнеркәсібі, сарапшылардың пікірінше, рентабельділігі айтарлықтай төмен өнеркәсіп саналады. Сондықтан, олардың бәсекеге қабілеттілігін арттыру үшін кәсіпорындар азық-түлік өндірісін автоматтандыруға көмектесетін машиналық көру элементтерін енгізуде. Роботтық технологиялар компанияның тиімділігін, еңбек өнімділігін арттырады және қаржыны үнемдейді.

Тамақ өнеркәсібін автоматтандыру - бұл процесс деректерін талдауға, коммерциялық және өндірістік ақпаратты алуға және адам факторларынан туындаған өндіріс процесіндегі тәуекелдерді жоюға мүмкіндік беретін процесс. Тамақ өнімдерін өндіруді автоматтандыру ГОСТ стандарттары мен қауіпсіздік талаптарына сәйкес келетін жоғары сапалы өнімдерді шығаруды қамтамасыз етеді, көрсеткіштердің нақты есебін жүргізуге, өндіріс процесін бақылауға және басқаруға мүмкіндік береді.

Зерттеу нәтижелері. Тәжірибелік мысалдарды пайдалана отырып, компьютерлік көру арқылы тамақ өндірісінде қандай нақты міндеттер шешілгенін және бұл қандай нәтиже бергенін талдауға болады. Мысалы, 1-суретте сағызды сұрыптайтын робот көрсетілген.



1-сурет. Сағызды сұрыптайтын робот

TH550 4 осьті робот тұтқасының корпусына орнатылған миниатюралық камераның арқасында сағыз таблеткаларының түсін сұрыптау процесі автоматтандырылған. Жүйе таблетканың түсін анықтайды және соған байланысты оны тиісті контейнерге жібереді.

Бұл шешімді ұқсас тапсырмаларда да қолдануға болады: сәйкес емес түсі бар өнімдерді іздеу және жою (қабылдамау), өнімді басқа параметрлері (өлшемі, салмағы, түрі) бойынша сұрыптау және т.б. жұмыстар.

Сонымен қатар, машиналық көруді бұдан басқа да жағдайларда пайдалануға болады, мысалы, тірі балықты өлшеудің автоматтандырылған жүйесі. Конвейер мен мамандандырылған камераның синхронизациясының арқасында балық салмағы, өлшемі (ұзындығы, ені), таразылар мен қанаттар түсі, сондай-ақ ықтимал ақаулар бойынша бақыланады. Компьютерлік көру қабілеті бар мұндай машина 2,5 м/с жылдамдықпен жұмыс істеуге қабілетті, бұл секундына шамамен 5 балықты сұрыптауға мүмкіндік береді. Өндіріс сатысын автоматтандырудың бұл әдісі өндірілетін өнім көлемін айтарлықтай арттырады және шикізаттың сапасына кепілдік береді. 2-суретте балықты осы әдіспен сұрыптау процесі көрсетілген.



2-сурет. Балықты сұрыптау процесі

Қорытынды. Ыңғайлылық - бұл көру платформалары үшін табыстың негізгі факторы болып қала береді және оны іске асыру сапа мен қауіпсіздікті қамтамасыз ету үшін өндірістік орталарда мұндай жүйелерді кеңінен қолдануға мүмкіндік туғызады. Машиналық көрудің бара-бара өзектілігі арта береді, себебі қауіпсіздік, медициналық сұрақтар, өнімдердің сапасы сияқты адамзаттың негізгі әрі маңызды мәселелерін шешуге нақты қадам ретінде қарастырылады.

Техникалық-технологиялық сала ретінде машиналық көру өте жылдам қарқынмен дамуда. Сондықтан бұл саладағы ғылыми-техникалық әзірлемелер дереу енгізіліп, дайын тәжірибелік жүйелер түрінде жүзеге асырылуы керек, әйтпесе олардың сұранысқа ие болмай, тұрып қалып, ескіру қаупі бар. Қазіргі уақытта көптеген шетелдік кәсіпорындар мен компаниялар машиналық көрудің теориялық әдістерін дамытуда ғана емес, сонымен қатар нақты тәжірибелік мәселелерді шешуде де айтарлықтай прогреске қол жеткізуде. Оларға кескінді талдау міндеттері, «кілтті» машиналық көру жүйелерін әзірлеу, соңғы технологияларды және мамандандырылған аппараттық және бағдарламалық қамтамасыз етуді әзірлеу және т.с.с. жатады.

Әдебиеттер тізімі

1. Моргунов, В.В. Применение машинного зрения в области контроля качества [Текст] / В.В. Моргунов // Международный студенческий научный вестник. – 2019. – №2. – С.54-61.
2. Ержанова, М.Е. Нейрондық желіні пайдаланып ағындағы ұнның дисперсиясын анықтау [Мәтін] / М.Е. Ержанова // Механика және технологиялар. – 2022. – №1. – Б.65-70.
3. Баяковский, Ю.М. Современные проблемы компьютерной (машинной) графики [Текст] / Ю.М. Баяковский, В.А. Галактионов // Будущее прикладной математики. Лекции для молодых исследователей / Ордена Ленина Институт прикладной математики им. М.В. Келдыша Российской академии наук. – 2004. – С.445-473.
4. Соколов, С.М. Проблемы машинного видения в робототехнике и автоматизации производства [Текст] / С.М. Соколов // Будущее прикладной математики. Лекции для молодых исследователей / Ордена Ленина Институт прикладной математики им. М.В. Келдыша Российской академии наук. – 2004. – С.343-373.

Материал редакцияға 20.11.2022 түсті.

М.Е. Ержанова

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

РАЗВИТИЕ И ПРИМЕНЕНИЕ МАШИННОГО ЗРЕНИЯ В ПИЩЕВОЙ ПРОМЫШЛЕННОСТИ

Аннотация. Увеличение вычислительной мощности компьютеров и появление в последние годы новых математических моделей и алгоритмов позволило добиться значительных успехов в области машинного и компьютерного зрения. Современные технологии, основанные на машинном обучении, позволяют создавать надежные решения для сложных задач визуального распознавания, многие из этих решений имеют практическое применение на рынке и поэтому привлекают все больше и больше инвестиций. Статья представляет собой обзор основных подходов к решению задач компьютерного зрения с акцентом на глубокое машинное обучение и искусственные нейронные сети. В статье также представлен обзор показателей рынка

в этой области и показано, что рынок машинного зрения быстро растет и имеет значительные перспективы.

Ключевые слова: машинное зрение, определение качества, цифровой анализ, нейронные сети.

M.E. Yerzhanova

Taraz Regional University named after M.Kh. Dulaty, Taraz, Kazakhstan

DEVELOPMENT AND APPLICATION OF MACHINE VISION IN THE FOOD INDUSTRY

Abstract. The increase in the computing power of computers and the emergence in recent years of new mathematical models and algorithms has made it possible to achieve significant success in the field of machine and computer vision. Modern technologies based on machine learning make it possible to create reliable solutions for complex visual recognition problems, many of these solutions have practical applications in the market and therefore attract more and more investments. The article is an overview of the main approaches to solving computer vision problems with an emphasis on deep machine learning and artificial neural networks. The article also provides an overview of the market performance in this area and shows that the machine vision market is growing rapidly and has significant prospects.

Keywords: machine vision, quality determination, digital analysis, neural networks.

References

1. Morgunov V.V. Primeneniye mashinnogo zreniya v oblasti kontrolya kachestva [Application of machine vision in the field of quality control] // International Student Scientific Bulletin. - 2019. - No. 2. - P.54-61. [in Russian].
2. Erzhanova M.E. Neurondyқ zhelini paidalanyp agyndagy ұnnyn variance son anyқтаu [Determination of flour dispersion in a flow using a neural network] // Mechanics and Technologies. - 2022. - No. 1. - B.65-70. [in Kazakh].
3. Bayakovskiy Yu.M., Galaktionov V.A. Sovremennyye problemy komp'yuternoy (mashinnoy) grafiki [Modern problems of computer (machine) graphics] // The Future of Applied Mathematics. Lectures for young researchers / Order of Lenin Institute of Applied Mathematics. M.V. Keldysh of the Russian Academy of Sciences. - 2004. - P.445-473. [in Russian].
4. Sokolov S.M. Problemy mashinnogo videniya v robototekhnike i avtomatizatsii proizvodstva [Problems of machine vision in robotics and industrial automation] // The Future of Applied Mathematics. Lectures for young researchers / Order of Lenin Institute of Applied Mathematics. M.V. Keldysh of the Russian Academy of Sciences. - 2004. - P.343-373. [in Russian].