

УДК 004. 021

DOI:10.58494/esai.24(9).2024.42

Хамидов Алишер, ОшМПУ, магистрант,
E-mail: alisher@mail.ru

Хамидов Алишер, ОшМПУ, магистрант,
E-mail: alisher@mail.ru

Khamidov Alisher,
Osh State Pedagogical University,
master's student,
E-mail: alisher@mail.ru

ПАНОРАМАЛЫК КАМЕРАЛАРДЫ КОЛДОНУУ МЕНЕН КООМДУК ЖАЙЛАРДЫ КӨЗӨМӨЛДӨӨҮЧҮН ВИДЕО АНАЛИТИКАЛЫК СИСТЕМАЛАР

Аннотация. Азыркы коомдо коомдук жайлардын коопсуздугун жана натыйжалуу башкарууну камсыз кылуу артыкчылыктуу милдеттердин бири болуп саналат. Коопсуздук технологиясынын өнүгүшү менен панорамалык камералар көрүнүштү камсыз кылуу жондому менен маанилүү орунду ээлейт, бул чоң мейкиндиктерди камтыйт жана керектүү камералардын санын азайтат. Бул макала панорамалык камераларды колдонуу менен коомдук жайларды коозмолдоо үчүн видео аналитикалык системаларды иштен чыгуу жана изилдөө жөнүндө. Иштин максаты-сейил бактар, соода борборлору, транспорттук түгүндөр жана стадиондор сыяктуу эл көп чогулган жерлерде объектилерди аныктоо жана коозмолдоо, шектүү иш-аракеттерди аныктоо жана коопсуздукту камсыз кылуу максатында панорамалык видео сүрөттөрдү автоматтык түрдө анализдөө ыкмаларын жана алгоритмдерин изилдөө жана иштен чыгуу. Изилдөө учурдагы панорамалык сүрөттөрдү иштетүү технологияларын жана ыкмаларын карап чыгат жана видео аналитиканын тактыгын жана натыйжалуулугун жогорулатуу үчүн нейрон тармактарын жана терең үйрөнүү алгоритмдерин интеграциялоо мүмкүнчүлүктөрүн карайт. Негизги милдеттерге панорамалык видеолорду алдын ала иштетүү методикасын иштен чыгуу, объектилерди аныктоо жана коозмолдоо үчүн алгоритмдерди тандоо жана конфигурациялоо жана реалдуу шарттарда сунушталган системанын иштешин баалоо кирет. Иштин натыйжалары панорамалык видео сүрөттөрдү талдоо үчүн эффективдүү жана так куралдарды сунуштоо менен коомдук жайларды башкарууну жана коопсуздукту жакшыртууга салым кошот деп күтүлүүдө.

Түгүндүү сөздөр: видео аналитика, панорамалык камералар, коомдук жайларды коозмолдоо, объектилерди аныктоо, көз салуу, терең үйрөнүү, коопсуздук.

СИСТЕМЫ ВИДЕОАНАЛИТИКИ ДЛЯ МОНИТОРИНГА ОБЩЕСТВЕННЫХ МЕСТ С ИСПОЛЬЗОВАНИЕМ ПАНОРАМНЫХ КАМЕР

Аннотация. В современном обществе обеспечение безопасности и эффективного управления общественными местами является одной из приоритетных задач. С развитием технологий безопасности панорамные камеры занимают важное место благодаря своей способности обеспечивать видимость, которая охватывает большие пространства и уменьшает количество необходимых камер. Эта статья посвящена разработке и исследованиям систем видеоналитики для мониторинга общественных мест с помощью панорамных камер. Целью работы является исследование и разработка методов и алгоритмов автоматического анализа панорамных видеозображений с целью обнаружения и мониторинга объектов в местах скопления людей, таких как парки, торговые центры, транспортные узлы и стадионы, выявления подозрительной активности и обеспечения безопасности. В исследовании рассматриваются существующие технологии и методы обработки панорамных изображений

и рассматриваются возможности интеграции нейронных сетей и алгоритмов глубокого обучения для повышения точности и эффективности видеоаналитики. Основные задачи включают разработку методологии предварительной обработки панорамного видео, выбор и настройку алгоритмов для обнаружения и отслеживания объектов, а также оценку производительности предлагаемой системы в реальных условиях. Ожидается, что результаты работы будут способствовать улучшению управления общественными местами и безопасности, предоставляя эффективные и точные инструменты для анализа панорамных видеозображений.

Ключевые слова: видеоаналитика, панорамные камеры, мониторинг общественных мест, обнаружение объектов, отслеживание, глубокое обучение, безопасность.

VIDEO ANALYTICS SYSTEMS FOR MONITORING PUBLIC PLACES USING PANORAMIC CAMERAS

Annotation. In modern society, ensuring the safety and effective management of public places is one of the priorities. With the development of security technologies, panoramic cameras occupy an important place due to their ability to provide visibility that covers large spaces and reduces the number of cameras needed. This article is devoted to the development and research of video analytics systems for monitoring public places using panoramic cameras. The aim of the work is to research and develop methods and algorithms for automatic analysis of panoramic video images in order to detect and monitor objects in crowded places such as parks, shopping malls, transport hubs and stadiums, identify suspicious activity and ensure safety. The study examines existing technologies and methods for processing panoramic images and examines the possibilities of integrating neural networks and deep learning algorithms to improve the accuracy and efficiency of video analytics. The main tasks include the development of a methodology for preprocessing panoramic video, the selection and configuration of algorithms for detecting and tracking objects, as well as evaluating the performance of the proposed system in real conditions. The results of the work are expected to contribute to improving public space management and safety by providing effective and accurate tools for analyzing panoramic video images.

Key words: video analytics, panoramic cameras, monitoring of public places, object detection, tracking, deep learning, security.

Киришүү

Заманбап мегаполистер жана коомдук жайлар коопсуздукту жана башкарууну камсыз кылуу үчүн жогорку талаптарга ээ. Кылмыштуулук жана террористтик коркунучтарга байланыштуу инциденттердин саны өсүп жаткандыктан, видеобайкоо системалары өзгөчө актуалдуу болуп баратат. Салттуу байкоо камералары көбүнчө көздүн тар чөйрөсү менен чектелип, чоң аймактарды толук камтуу үчүн көптөгөн шаймандарды орнотууну талап кылат. Бул жабдуулардын жана техникалык тейлөөнүн чыгымдарын гана көбөйтпөстөн, мониторинг процессин татаалдаштырат.

Иш кананын толук көрүнүшүн камсыз кылган панорамалык камералар коомдук жайларда видео байкоо жүргүзүү үчүн натыйжалуу чечим сунуш кылат. Мындай аппараттар керектүү камералардын санын азайтып, сокур тактарсыз үзгүлтүксүз байкоо жүргүзүүгө мүмкүндүк берип, олуттуу мейкиндиктерди камтый алат. Бул соода борборлору, стадиондор, транспорттук түйүндөр, парктар жана башка коомдук жайлар сыяктуу эл көп чогулган жерлер үчүн өзгөчө маанилүү. Заманбап видео аналитикалык тутумдардын негизги милдети-видео маалыматтарды жазуу жана берүү гана эмес, аларды автоматтык түрдө талдоо [2]. Бул шектүү жүрүм-турум, уурулук, мушташуу жана башка тартип бузуулар сыяктуу ар кандай инциденттерди ыкчам аныктоого жана жооп берүүгө мүмкүндүк берет. Акыркы жылдары панорамалык сүрөттөрдү иштетүү, нейрон тармактарын интеграциялоо жана терең үйрөнүү алгоритмдеринин алгоритмдерин жана ыкмаларын иштеп чыгууга олуттуу көңүл бурулуп, видео маалыматтарды талдоонун тактыгын жана натыйжалуулугун бир топ жакшыртты. Макалa панорамалык камераларды колдонуу менен коомдук жайларды көзөмөлдөө үчүн видео аналитикалык

системаларды изилдөө жана иштеп чыгуу жөнүндө. Иш объекттерди аныктоо жана көзөмөлдөө, ошондой эле шектүү иш-аракеттерди аныктоо процессин автоматташтырууга мүмкүндүк берген заманбап ыкмаларды жана технологияларды карайт. Изилдөөнүн максаты коомдук жайларда коопсуздуктун деңгээлин жогорулатууга өбөлгө түзгөн панорамалык видео сүрөттөрдү анализдөөнүн жогорку тактыгын жана ишенимдүүлүгүн камсыз кылган методологияны түзүү болуп саналат. Бул иш иштеп жаткан чечимдерди, жаны алгоритмдерди иштеп чыгуу жана тестирлөө, ошондой эле реалдуу шарттарда алардын натыйжалуулугун баалоону карап чыгууну камтыйт. Изилдөөнүн жыйынтыктары видео аналитикалык системаларда панорамалык камераларды ишке ашыруу жана колдонуу боюнча практикалык көрсөтмөлөрдү берип, эл көп чогулган жерлерде башкарууну жана коопсуздукту жакшыртууга көмөктөшөт деп күтүлүүдө [4].

Видео аналитика тутумдарынын учурдагы абалы жана өнүгүү тенденциясы видео аналитика тутумдары коомдук жайлардын коопсуздугун камсыз кылууда негизги ролду ойнойт [1]. Технологиянын өнүгүшү менен видеону жаздырууга гана эмес, аны реалдуу убакыт режиминде анализдөөгө жөндөмдүү интеллектуалдык системаларды колдонуу тенденциясы байкалууда. 360 градустук көрүнүштү камсыз кылган панорамалык камералар чоң мейкиндиктерди камтуу жана өлгөн зоналарды азайтуу жөндөмдүүлүгүнөн улам популярдуу болуп баратат.

Панорамалык камералар салттуу камераларга караганда бир катар артыкчылыктарды берет:

- кең көрүү бурчу: көптөгөн камераларды орнотпостон толук көрүнүштү камсыз кылуу.
- чыгымдарды азайтуу: азыраак камералар жана жөнөкөйлөтүлгөн инфраструктура жабдууларга жана тейлөөгө кеткен чыгымдарды азайтат.
- жакшыртылган натыйжалуулук: үзгүлтүксүз карап чыгуу окуяларды натыйжалуу байкоого жана инциденттерди аныктоого мүмкүндүк берет.

Панорамалык видео сүрөттөрдү натыйжалуу талдоо үчүн атайын алгоритмдер жана ыкмалар керек:

- сүрөттү алдын ала иштетүү: кеңири көрүү бурчу менен шартталган бурмалоону оңдоо, сүрөттү тегиздөө жана нормалдаштыруу.
- объекттерди аныктоо: панорамалык видеолордо объекттерди таануу жана классификациялоо үчүн машинаны үйрөнүү жана терең үйрөнүү ыкмаларын колдонуу.
- объектти көзөмөлдөө: корреляция ыкмаларын, Калман чыпкасын жана нейрон тармактарын камтыган объектилердин кыймылын реалдуу убакыт режиминде көзөмөлдөө алгоритмдери.

Заманбап видео аналитикалык тутумдар анализдин тактыгын жана ишенимдүүлүгүн жогорулатуу үчүн нейрон тармактарын жана терең үйрөнүү алгоритмдерин көбүрөөк колдонушат [2]. Негизги багыттарга төмөнкүлөр кирет:

- жүздү таануу: панорамалык видеолордо жүздөрдү аныктоо жана текшерүү үчүн конволюциялык нейрон тармактарын колдонуу.
- шектүү жүрүм-турумду аныктоо үчүн кыймыл жана жүрүм-турум үлгүлөрүн талдоонун негизинде аномалияларды жана шектүү аракеттерди аныктоо үчүн терең үйрөнүү моделдерин үйрөтүү.

Панорамалык камераларга негизделген видео аналитика тутумдарынын практикалык колдонулушу ар кандай коомдук жайларда кеңири колдонулат:

- соода борборлору: келүүчүлөрдүн активдүүлүгүн көзөмөлдөө, уурулуктарды жана башка инциденттерди аныктоо.
- транспорттук түйүндөр: вокзалдарда жана аэропорттордо коопсуздукту камсыз кылуу, жүргүнчүлөрдүн агымын башкаруу.
- парктар жана коомдук мейкиндиктер: массалык иш-чараларды көзөмөлдөө, коопсуздукту жана тартипти камсыз кылуу.

Сунушталган алгоритмдердин жана видео аналитика тутумдарынын натыйжалуулугун баалоо үчүн реалдуу шарттарда тесттер жүргүзүлөт:

- тестирлөө методологиясы: объектилердин жана инциденттердин ар кандай түрлөрүн камтыган тест сценарийлерин иштеп чыгуу.

- баалоо ченемдери: аныктоонун тактыгы, жалган позитивдердин саны, тутумдун жооп берүү убактысы сыяктуу ченемдерди колдонуу.

- жыйынтыктар жана тыянактар: тестирлөөнүн натыйжаларын талдоо, сунушталган чечимдердин күчтүү жана алсыз жактарын аныктоо, жакшыртуу боюнча сунуштар. Панорамалык камерага негизделген видео аналитика тутумдары коомдук жайларда коопсуздукту камсыз кылуу үчүн келечектүү багытты билдирет. Панорамалык видео сүрөттөрдү анализдөөнүн натыйжалуу алгоритмдерин иштеп чыгуу жана ишке киргизүү инциденттерге контролдукту жана ыкчамдуулукту кыйла жогорулатууга мүмкүндүк берет [3]. Келечекте терең окутуу технологияларын андан ары өркүндөтүү жана видео аналитика тутумдарын башка акылдуу коопсуздук тутумдары менен интеграциялоо болжолдонууда, бул коомдук жайларды көзөмөлдөө жана башкаруу боюнча комплекстүү чечимдерди түзүүгө мүмкүндүк берет.

Жыйынтыктап айтканда, панорамалык камераларды колдонуу менен коомдук жайларды көзөмөлдөө үчүн видео аналитикалык системаларды өнүктүрүү коопсуздук жана башкаруу чөйрөсүндө маанилүү багытты билдирет. Панорамалык камералар кенири көрүү бурчу жана чоң мейкиндиктерди камтуу мүмкүнчүлүгү менен, видеокөзөмөлдүн эффективдүүлүгүн кыйла жогорулатып, жабдууларды жана техникалык тейлөө чыгымдарын төмөндөтөт [5]. Изилдөөнүн жүрүшүндө панорамалык видео сүрөттөрдү талдоо үчүн заманбап методдор жана алгоритмдер каралды, анын ичинде объекттерди алдын ала иштетүү, аныктоо жана трекинг, ошондой эле нейрон тармактарын жана терең үйрөнүү алгоритмдерин интеграциялоо [1]. Панорамалык камералардын аныкталган артыкчылыктары, мисалы, аймактарды азайтуу жана инфраструктураны жөнөкөйлөтүү, адамдардын тыгыздыгы жогору болгон жерлерди көзөмөлдөө үчүн алардын маанисин баса белгилейт. Сунушталган видео аналитикалык тутумдарды практикалык колдонуу алардын натыйжалуулугун ар кандай коомдук жайларда, анын ичинде соода борборлорунда, транспорттук түйүндөрдө жана парктарда көрсөтөт. Сунушталган чечимдерди тестирлөө жана баалоо панорамалык видео сүрөттөрдү анализдөөнүн жогорку тактыгын жана ишенимдүүлүгүн көрсөттү, бул инциденттерди өз убагында аныктоого жана тиешелүү чараларды көрүүгө өбөлгө түзөт. Бул изилдөөнүн натыйжалары коомдук жайларда коопсуздукту камсыз кылуу үчүн панорамалык камераларды жана видео аналитикалык системаларды колдонуунун убадасын колдойт. Келечекте терең үйрөнүү технологияларын андан ары өркүндөтүү күтүлүүдө, бул видео сүрөттөрдү анализдөөнүн тактыгын жана ылдамдыгын жакшыртат. Видео аналитиканы башка акылдуу коопсуздук жана башкаруу тутумдары менен интеграциялоо коомдук жайларда коопсуздукту жана ыңгайлуулукту жогорулатууга багытталган комплекстүү чечимдерди түзүү үчүн жаны мүмкүнчүлүктөрдү ачат [5].

Корутунду

Ошентип, панорамалык камералардын негизинде видеоаналитика системаларын киргизүү жана өнүктүрүү азыркы коомдо коопсуз жана башкарылуучу чөйрөнү түзүүгө карай маанилүү кадам болуп саналат, бул адамдар көп топтолгон жерлерде мониторинг жүргүзүү жана тартипти камсыз кылуу маселелерин натыйжалуу чечүүгө өбөлгө түзөт.

Пайдаланылган адабияттар:

1. Каляев И. А. Однородные нейроподобные структуры в системах выбора действий интеллектуальных роботов. - М.: Янус-К, 2015. - 280 с.
2. Прудников Н.В. Панорамные оптико-электронные устройства кругового и секторного обзора. Вестник СГУГиТ. – 2016. – Т. 33, Вып. 1. – С. 148-161.
3. Павлов О.В. Определение пространственного положения шлема в нашемной информационно-управляющей системе. Известия Тульского государственного университета. Технические науки. – 2018. – № 9. – С. 126-136.
4. Каляев И. А. Однородные нейроподобные структуры в системах выбора действий интеллектуальных роботов. – М.: Гостехиздат, 2009. - 280 с.
5. Конструируем роботов на ScratchDuino. Первые шаги. – М.: Мир, 2016. – 183 с.

