

Материалы международной научно-практической конференции, посвященной 130-летию С.Сейфуллина = С.Сейфуллиннің 130 жылдығына арналған халықаралық ғылыми - практикалық конференциясының материалдары. - 2024. – Б.ІІ. - Б.23-25.

ӘОЖ 004.932.72

БЕЙНЕ АҒЫНЫНДАҒЫ ТАНУ ЖҮЙЕЛЕРІН ЗЕРТТЕУ

Исембаева А.У., 1 курс докторанты

Шаушенова А.Г.,

С.Сейфуллин атындағы Қазақ агротехникалық зерттеу университеті,

Астана қ.

Ақпараттық технологиялардың қарқынды дамуы есептеу қуаттылығының артуына, өңделетін деректер көлемінің ұлғаюына, аппараттық құралдардың жетілдірілуіне әкелді. Бұл жаңартулар адам өмірінің әртүрлі салаларындағы, соның ішінде ақпараттық қауіпсіздікке қатысты көптеген процестерді оңтайландыруға мүмкіндік берді. Қарапайым адамдардың күнделікті тіршілігінде заттар интернетін қолдануын жиі кездестіруге болады, сонымен қатар "ақылды" қала жүйесінің іске асуы көптеп кездесуде. "Ақылды" қала жүйесінің алдында тұрған маңызды міндеттердің бірі - қаладағы барлық процестердің қауіпсіздігін арттыру. Қалалық процестердің қауіпсіздігін арттырудың мүмкін әдістерінің бірі - қалалық бейнебақылау жүйесінің камераларынан алынған бейне ағындарының деректерін бақылау және талдау.

Бейнебақылау жүйелеріндегі бейне аналитика бір орында тұрмайды, периметрден шығу, облыстан затты жоғалту, жаяу жүргіншілерді анықтау және т.б. сияқты жүйелермен енді ешкімді таң қалдырмайды. Барған сайын одан да дамып, интеллектуалды сценарийлер мен функциялар өз орнын табуда. Олардың бірі бейнебақылау жүйелеріндегі бетті тану технологиясы. Бұл технология салыстырмалы түрде жақын аралықта пайда болғанымен нарықтағы орнын ойып тұрып алып отыр. Бет биометриясына негізделген технология бетті тану бейне аналитиканың жоғарғы шыңы болып табылады: ол ең күрделі тапсырмаларды орындайды және математикалық құралдардың кең спектрін қолданады. Биометриялық жүйе кескіннің мәліметтер базасында тіркелген адамдардың идентификаторлары мен ықтималдық байланысын орнату арқылы тану функциясын жүзеге асырады. Биометриялық жүйені анықтау және бақылау функцияларының мінсіз жұмысын талап етеді.

Бейнебақылауда бетті тануды жүзеге асырудың екі негізгі әдісі бар. Бірінші әдіспен бетті тану процедурасы IP камерасының арқасында жүзеге асырылуы және бейне ағыны мен метадеректерді серверге(ДК)/бейнетіркеушіге жіберуі мүмкін. Сервердің өнімділік ресурстарына үлкен жүктеме болмауы көптеген камераларды серверге (ДК) қосуға болатындығын артықшылыққа жатқызуға болады. Бұл жүйенің кемшіліктеріне келетін болсақ, кеңейту

жағдайында дерекқорды және бетті тану үлгілерін сәйкестендіру үшін әрқашан бір өндірушінің камераларын пайдалану қажет болады.

Екінші негізгі әдіс - сервер жағында арнайы бағдарламалық жасақтаманың көмегімен бет бейнесін тану, бейнебақылау камерасынан тек бейне ағынын алу. Әрине, ескі серверді/бейнетіркеуді ауыстыруды ғана қажет ететін объектіде бейнебақылау орнатылған жағдайда бұл жүйені қолдану ыңғайлы. Сервердің жоғары өнімділігіне байланысты орнатылатын арнаның лицензиясының бағасының жоғары болуы үлкен кемшілікке жата ма? Алайда бет-әлпетті танитын камералар арзан емес, қосымша шығындарға ескі камераларды шешу жатады, жаңасын орналастыру да арзан емес. Сол себептен әр шешімнің қайсысы ыңғайлы болатынын жеке есептеу қажет. Өзірлеушінің көптігіне қарамастан бет әлпетті танудың жалпы принциптерін атап өтуге болады.

Бейнебақылау жүйесінде бет әлпетті тануда 2D кеңістік 3D-ға қарағанда алгоритмі қарапайымырақ (мысалға apple құрылғыларында қолданылатын Face ID). Әрине өндірістік ресурстарды аздау жұмсау, қосымша датчиктарды қолданбай ақ жұмыс жасай алады. Дегенмен әртүрлі жағдайда бет әлпетін тану үшін көптеген шарттар бар.

Қауіпсіздік саласында бетті тану технологиясын қолдану сөзсіз өз үлесін қосады. Ең көрнекті мысалдардың бірі - Қытай, онда миллиардтан астам адамның дерекқоры құрылды, ақпарат құқық қорғау органдарынан, көлік инфрақұрылымы объектілерінен, мемлекеттік және коммерциялық ұйымдардағы бақылау жүйелерінен бірыңғай жүйеге келіп түседі. Мұның бәрі қылмыскерді тез табуға мүмкіндік береді.

Бет-әлпетті тану функциясы бар камера немесе бақылау камерасы есіктерді, тосқауылдарды ашып, ақ тізімге қосылған бетті тану кезінде басқа инфрақұрылымымен өзара әрекеттесу арқылы қол жеткізуді басқару және басқару жүйелерімен біріктірілуі мүмкін. Қара тізімдегі адам кадрға түскен жағдайда, дабыл туралы хабарландыру жасалады.

Дүкенде, мейрамханада, кафеде осындай жүйені орната отырып, бетті танудан басқа, әдетте жынысы мен жасын талдау жүзеге асырылады, бұл аудиторияны анықтауға және тұрақты сатып алушыларды анықтауға мүмкіндік береді. Мысалы, бір айдағы статистиканы шығару арқылы тұрақты сатып алушының картасын беру немесе сүйікті үстелін ұсынуға болады.

Көптеген жүйелерде маршрутты құру, бетті бақылау функциясы бар. Бұл функцияны адамдар көп жиналатын жерлерде, сауда орталықтарында, көлік объектілерінде, алаңдарда ең оңтайландырылған маршруттарды құру және тұтынушылардың әрекеттерін зерттеу үшін қолдануға болады.

Заттар интернеті (Internet of Things, IoT) тұжырымдамасы аясында дамудың ең танымал бағыттарының бірі - "Ақылды қала" (Smart City) тұжырымдамасы. "Ақылды қала"-бұл қалалық тіршілік жүйелерін үнемді және экологиялық тұрғыдан пайдалануды көздейтін инновациялық технологияларды

қолдану арқылы өмірдің заманауи сапасын қамтамасыз ету. Осылайша, "ақылды қала" ұғымына энергия тиімділігі, "ақылды денсаулық сақтау", "ақылды білім беру", "Ақылды көлік", инфрақұрылым, қауіпсіздік, жасыл планета (экология), коммуникациялар, соның ішінде қызметтердің барлық түрлеріне қашықтан қол жеткізу жатады. Қоғамдық және ақпараттық қауіпсіздікті қамтамасыз ету, Заттар интернеті, сымсыз байланыс технологияларын дамыту жатады. IoT тұжырымдамасы Интернеттің, мобильді технологияның және әлеуметтік медианың кең таралуына негізделген [1]. Бейнежазбадағы, соның ішінде қалалық бейнебақылау жүйесі контекстіндегі беттерді тану міндеті компьютерлік көру міндеттеріне жатады. Компьютерлік көру статикалық кескіндердегі және үздіксіз бейне ағынындағы нысандарды тануға және талдауға мүмкіндік береді. Бетті тану екі кезеңнен тұрады: бетті анықтау кезеңі, содан кейін оны тану [2]. Бейне ағынындағы беттерді тану үшін бейнені нақты уақытта талдауға мүмкіндік беретін компьютерлік көру API қолдануға болады. Ол үшін кадрларды бейнеден шығарып, сол кадрларды кез-келген API-ге жіберу керек. Осылайша, бейне ағынының тұрақты мониторингін автоматтандырылған түрде жүзеге асыруға арналған қосымшаны іске асыру үшін, мысалы, қалалық бейнебақылау жүйелері үшін Microsoft Cognitive Service компьютерлік көру API қолдану мүмкіндігін таңдауға болады. Microsoft Cognitive Services кескінді өңдеу алгоритмдері арқылы кескіндерді көруге, яғни анықтауға, сипаттауға және өңдеуге қабілетті "ақылды" қосымшаларды құруға мүмкіндік береді. Бұл қызметке белгілі бір тапсырмаларды орындауға мүмкіндік беретін көптеген API кіреді, мысалы Face API суреттегі беттерді, олардың жасын және жынысын таниды, кескіндерді байланыстыра алады және екі түрлі суретте бір адамның бет-әлпеті бейнелену ықтималдығын анықтай алады, сонымен қатар кескіндерді визуалды ұқсастықтар бойынша топтастыра алады [3]. Қосымшаны әзірлеу Microsoft Visual Studio Professional 2015 C# ортасында Microsoft ProjectOxford.Face және Microsoft.ProjectOxford.Face кеңістігін қолдана отырып жүзеге асыруға болады. Зерттеудің осы кезеңінде "суррогат" бейне ағындары барлық қатысушыларды жақсы жарықтандырылған және негізінен беттердің фронтальды орналасу кезеңінде зерттелді. Осыған байланысты жалған тану пайызы 0 болды. Бейне ағынындағы субъектілерді тану процесінде объектінің жынысы мен жасын қосымша тану тапсырмасы міндетті болды. Жынысты дұрыс танымау 4 %, жасты дұрыс танымау 75% құрайды. Жақын арада нақты бір ұйымда кіруді бақылау және басқару жүйесі аясында "далалық" зерттеулер жүргізу жоспарлануда. Мүмкін зерттеу нәтижесінде жалған хабарландрудың пайызы артып, қосымша түзету немесе бетті танудың басқа әдісін таңдау қажет болуы мүмкін.

Сонымен, бейнежазбадағы беттерді тану өте өзекті тапсырма болып табылады, өйткені ол көпшілікті бақылау және ықтимал құқық бұзушыларды іздеу, іздеу-құтқару операцияларын жүргізу, қорғалатын аумақтарға рұқсатсыз кіруді болдырмау, төлем жүйелерін бақылау және басқару жүйелері

контекстінде пайдаланушыларды аутентификациялау үшін пайдалы болуы мүмкін. Қазіргі уақытта осы функцияларға арналған көптеген қосымшалар мен жүйелер іске асырылуда, бірақ бетті тану міндеті әлі де мұқият зерттеуді, жаңа тәсілдерді табуды, сондай-ақ қолда бар алгоритмдерді жетілдіруді талап етеді [4, 5].

Бұл ғылыми мақала № AP23486538 «Жасанды интеллект негізінде бейне ағындардағы кескіндерді тану жүйесін зерттеу және әзірлеу» жобасы аясында дайындалды.

Әдебиеттер тізімі

1.Piramanayagam, S., Saber, E., Cahill, N.D. (2020). Gradient-driven unsupervised video segmentation using deep learning techniques. *Journal of Electronic Imaging*, 29(01), 1.

2.Simonyan, K., Zisserman A. (2014). Two-Stream Convolutional Networks for Action Recognition in Videos. *Advances in Neural Information Processing Systems*.

3.Girshick, R. (2015). Fast R-CNN. IEEE International Conference on Computer Vision (ICCV).

4.Ren, S., He, K., Girshick, R., Sun, J. (2016). Faster R-CNN: Towards Real-Time Object Detection with Region Proposal Networks. *IEEE Transactions on Pattern Analysis and Machine Intelligence*.6.

5.Karpathy, A., Toderici, G., Shetty, S., Leung, T., Sukthankar, R., Fei-Fei, L. (2014). Large-scale Video Classification with Convolutional Neural Networks. *Proceedings of the IEEE Conference on Computer Vision and Pattern Recognition*.