

IMAGE DETECTION AND EMOTION RECOGNITION USING COMPUTER VISION ALGORITHMS

Baimagambetova A. Kh.

Karaganda Industrial University, Temirtau, Kazakhstan

* Correspondent's E-mail: a.baimagambetova@ttu.edu.kz

Author information:

Baimagambetova Altynai Khamitovna, Karaganda Industrial University, 101400, Republic Avenue, 30, Temirtau, Karaganda region, Kazakhstan, e-mail: a.baimagambetova@ttu.edu.kz

Abstract

The work developed a comprehensive method for identifying faces and recognizing emotions using modern computer vision algorithms. A comparative analysis of existing approaches to surface detection is carried out and the results of experimental studies of the effectiveness of various neural networks and Cascade classifiers are presented. A software package has been developed that combines algorithms for personality identification and emotional state classification using deep machine learning. The model was confirmed in a representative set of images showing high accuracy of facial recognition and classification of emotional states.

Keywords — computer vision, face detection, emotion recognition, neural networks, machine learning, image processing, emotion classification.

КОМПЬЮТЕРЛІК КӨРУ АЛГОРИТМЛЕРІН ҚОЛДАНУ АРҚЫЛЫ КЕСКІНДІ АНЫҚТАУ ЖӘНЕ ЭМОЦИЯНЫ ТАНУ

Баймагамбетова А.Х.

Қарағанды индустриялық университеті, Теміртау, Қазақстан

* Корреспондент E-mail: a.baimagambetova@ttu.edu.kz

Авторлар туралы ақпарат:

Баймагамбетова Алтынай Хамитовна, Қарағанды индустриялық университеті, 101400, Республика даңғылы, 30, Теміртау, Қарағанды облысы, Қазақстан, e-mail: a.baimagambetova@ttu.edu.kz

Абстракт

Жұмыста заманауи компьютерлік көру алгоритмдері арқылы беттерді анықтау және эмоцияларды танудың кешенді әдісі әзірленді. Беттерді анықтаудың қолданыстағы тәсілдеріне салыстырмалы талдау жүргізіліп, әртүрлі нейрондық желілер мен каскадты классификаторлардың тиімділігін эксперименттік зерттеулердің нәтижелері ұсынылған. Терең машиналық оқытуды пайдалана отырып, тұлғаны анықтау және эмоционалдық күйді жіктеу алгоритмдерін біріктіретін бағдарламалық пакет әзірленді. Модель бет-әлпетті танудың және эмоционалдық күйлерді жіктеудің жоғары дәлдігін көрсететін бейнелердің репрезентативті жиынтығында расталды.

Кілт сөздер — компьютерлік көру, тұлғаны анықтау, эмоцияны тану, нейрондық желілер, машиналық оқыту, кескінді өңдеу, эмоцияларды жіктеу.

ОБНАРУЖЕНИЕ ИЗОБРАЖЕНИЙ И РАСПОЗНАВАНИЕ ЭМОЦИЙ С ПОМОЩЬЮ АЛГОРИТМОВ КОМПЬЮТЕРНОГО ЗРЕНИЯ

Баймагамбетова А.Х.

Карагандинский индустриальный университет, Темиртау, Казахстан

* E-mail корреспондента: a.baimagambetova@ttu.edu.kz

Информация об авторах:

Баймагамбетова Алтынай Хамитовна, Карагандинский индустриальный университет, 101400, проспект Республики, 30, Темиртау, Карагандинская область, Казахстан, e-mail: a.baimagambetova@ttu.edu.kz

Аннотация

В работе разработан комплексный метод распознавания лиц и распознавания эмоций с помощью современных алгоритмов компьютерного зрения. Проведен сравнительный анализ существующих подходов к определению поверхностей и представлены результаты экспериментальных исследований эффективности различных нейронных сетей и каскадных классификаторов. Разработан программный пакет, сочетающий алгоритмы идентификации личности и классификации эмоциональных состояний с использованием глубокого машинного обучения. Модель была подтверждена репрезентативным набором изображений, демонстрирующих высокую точность распознавания лиц и классификации эмоциональных состояний.

Ключевые слова — компьютерное зрение, идентификация личности, распознавание эмоций, нейронные сети, машинное обучение, обработка изображений, классификация эмоций.

I. Кіріспе.

Цифрлық трансформация дәуірінде компьютерлік көру ғылыми зерттеулер мен практикалық қолданудың маңызды саласы ретінде пайда болуда. Бет-әлпетті анықтау және эмоцияны тану технологиялары жекелендірілген пайдаланушы интерфейстерінен бастап күрделі қауіпсіздік жүйелері мен психологиялық диагностикаға дейін адам қызметінің әртүрлі салаларында негізгі құралға айналууда.

Қазіргі заманғы компьютерлік көру алгоритмдері бет-әлпеттер мен эмоционалдық күйлерді танудағы бұрын-соңды болмаған дәлдік деңгейіне қол жеткізді. Бұл машиналық оқытудағы, терең нейрондық желілердегі және компьютерлік жүйелердегі есептеу қуатын арттырудағы елеулі жетістіктердің арқасында мүмкін болды.

Беттерді анықтаудың негізгі тәсілдері.

Бетті анықтау процесі бірнеше іргелі әдістемелік тәсілдерге негізделген:

1. Геометриялық тәсіл.

• Пропорцияларды талдау және бет әлпетінің өзара орналасуы негізінде,

• Бет геометриясын сипаттау үшін математикалық модельдерді пайдаланады,

• Стандартталған түсіру жағдайында тиімді.

2. Сыртқы көрініске негізделген әдістер.

• Сурет пикселдерінің текстурасымен және қарқындылығымен жұмыс істеу,

• Статистикалық модельдерді және машиналық оқытуды қолданыңыз,

• Жарықтандыру мен бұрыштың өзгеруіне төзімдірек.

3. Терең оқытуға негізделген әдістер.

• Convolutional нейрондық желілер (CNN),

• ResNet, YOLO, SSD архитектуралары,

• Мүмкіндіктерді автоматты түрде шығару мүмкіндігі.

II. Методология.

Бетті анықтаудың заманауи тәсілдері бірнеше негізгі алгоритмдерге негізделген:

1. Нағр каскадты классификаторы: Нағр мүмкіндіктері мен машиналық оқыту техникасына негізделген классикалық әдіс [1].

2. Конволюционды нейрондық желілер (CNN): Жоғары дәлдіктегі анықтау үшін терең машиналық оқытуды пайдаланатын заманауи тәсіл [2], [3].

3. MediaPipe бетті анықтау алгоритмі: Google ұсынған инновациялық әдіс, ол нақты уақытта жоғары өнімділікті көрсетеді [4].

III. Даму қиындықтары.

Компьютерлік көру мамандары әртүрлі жарықтандыру жағдайларында, шу мен бітелулер болған кезде және әртүрлі жастағы және этникалық адамдардың бет-әлпетін өңдеу кезінде тиімді жұмыс істей алатын жүйелерді әзірлеуде жиі қиындықтарға тап болады. Сонымен қатар, эмоцияны дәл тану бет әлпетіндегі нәзік айырмашылықтарға және эмоционалдық экспрессияның жеке вариацияларына байланысты қиын болып қала береді. Бет-әлпетті анықтау мен эмоцияны тану мәселелерін бір уақытта шеше алатын біріктірілген құралдардың болмауы бұл

мәселелерді шиеленістіріп, бар жүйелердің тиімділігін төмендетеді.

IV. Мақсат.

Бұл зерттеудің мақсаты қазіргі заманғы компьютерлік көру және машиналық оқыту алгоритмдерін қолдана отырып, тұлғаны анықтау және эмоцияны тану жүйесін әзірлеу және енгізу болып табылады.

Осы мақсатқа жету үшін келесі міндеттерді шешу қажет:

- ғылыми жұмыстарды және тұлғаны анықтау және эмоцияны танудың заманауи алгоритмдерінің сипаттамаларын қарастыру;

- әзірленетін жүйенің талаптары мен функционалдығын анықтау;

- Әр түрлі түсіру жағдайларына төзімді бетті анықтау алгоритмдерін зерттеңіз және енгізіңіз,

- Бет ерекшеліктерін талдау негізінде эмоцияны тану жүйесінің жұмыс істеу моделі мен әдісін әзірлеу; - Бет-әлпетті анықтау және эмоцияны тану алгоритмдерін бір жүйеге енгізу және біріктіру;

- Әртүрлі деректер жинақтары бойынша әзірленген жүйені эксперименттік зерттеуді жүргізу.

Бұл зерттеудің негізгі бағыты тұлғаны анықтау және эмоцияны танудың тиімді алгоритмдерін зерттеу және әзірлеу болып табылады. Әзірленіп жатқан жүйе зерттеушілер мен әзірлеушілерді көрнекі ақпарат пен адамның эмоционалдық күйін талдауға арналған кешенді құралдар жиынтығымен қамтамасыз етуге бағытталған. Сонымен қатар, зерттеу компьютерлік көру және жасанды интеллект саласындағы әртүрлі қолданбалы тапсырмаларға бейімделуі мүмкін әмбебап платформаны құруға бағытталған. Компьютерлік көру алгоритмдерін қолдану арқылы әзірленген бетті анықтау және эмоцияны тану жүйесі визуалды ақпаратты талдаудың кешенді тәсілі болып табылады. Бұл жаңалық зерттеушілер мен әзірлеушілерге бейне және фото материалдармен сапалы жаңа деңгейде жұмыс істеуге мүмкіндік береді. Бетті анықтау алгоритмдерін біріктіру арқылы жүйе әртүрлі жарық жағдайларына және

түсіру бұрыштарына бейімделе отырып, күрделі көріністердегі беттерді тиімді анықтауға және локализациялауға қабілетті. Оның үстіне эмоцияны тану мүмкіндігі пайдаланушыларға мимика негізінде адамның эмоционалдық жағдайын талдаудың қуатты құралын ұсынады. Бұл жүйені психология, маркетингтік зерттеулер және қауіпсіздік жүйелері сияқты салаларда қолдану үшін кең мүмкіндіктер ашады. Эмоциялық күйлерді лезде анықтау мүмкіндігі адамның мінез-құлқы мен әлеуметтік өзара әрекеттесуін тереңірек талдауға мүмкіндік береді. Анықтау сезімталдығы және эмоцияны жіктеу дәлдігі сияқты конфигурацияланатын алгоритм параметрлері жүйені нақты тапсырмалар мен қолданба шарттарына бейімдеуге мүмкіндік береді. Зерттеушілер талданатын деректердің ерекшеліктеріне және нәтижелерде талап етілетін егжей-тегжейлі деңгейге байланысты жүйе өнімділігін оңтайландыра алады.

Компьютерлік көру және жасанды интеллект технологиялары қазіргі әлемде барған сайын маңызды рөл атқара беретіндіктен, бұл бетті анықтау және эмоцияны тану жүйесінің дамуы визуалды ақпаратты талдау саласындағы маңызды кадамды білдіреді. Бетті анықтау және эмоцияны тану алгоритмдерін біріктіру зерттеушілер мен әзірлеушілерге динамикалық және икемді платформаны ұсына отырып, дәстүрлі тәсілдердің шектеулерін еңсереді.

V. Эмоцияны тану.

Эмоцияны тану процесі бірнеше негізгі кадамдарды қамтиды:

- кескінді алдын ала өңдеу,
- Бет ерекшеліктерін алу,
- Эмоциялық күйдің жіктелуі [5].

VI. Қорытынды.

Бетті анықтау және эмоцияны тану саласындағы компьютерлік көру технологиялары қарқынды дамуды көрсетуде. Әрі қарайғы зерттеулер дәлдікті арттыруға, есептеу күрделілігін азайтуға және танылатын эмоционалдық күйлердің ауқымын кеңейтуге бағытталуы керек.

LIST OF LITERATURE

- [1] Р. Гонсалес и Р. Вудс, Цифровая обработка изображений. М.: Техносфера, 2022, 1104 с.
- [2] С. А. Шаров, Компьютерное зрение: алгоритмы и приложения. СПб.: Питер, 2021, 512 с.
- [3] Ю. Лекун, Ю. Бенджио и Г. Хинтон, «Глубокое обучение», Nature, т. 521, с. 436–444, 2015.

[4] П. Экман, Эмоции раскрыты: распознавание лиц и чувств для улучшения коммуникации и эмоциональной жизни. Нью-Йорк: Times Books, 2020, 288 с.

[5] И. Гудфеллоу, Ю. Бенджио и А. Курвиль, Глубокое обучение. Кембридж, Массачусетс, США: MIT Press, 2021, 800 с.

REFERENCES

[1] R. Gonzalez and R. Woods, Sandyq keskindi ondeu. Moscow, Russia: Tekhnosfera, 2022, 1104 p.

[2] S. A. Sharov, Komp'iuterlik koru: algoritmder zhane qoldanbalar. Saint Petersburg, Russia: Piter, 2021, 512 p.

[3] Y. LeCun, Y. Bengio, and G. Hinton, «Deep learning», Nature, vol. 521, pp. 436–444, 2015.

[4] P. Ekman, Emotions Revealed: Recognizing Faces and Feelings to Improve Communication and Emotional Life. New York, NY, USA: Times Books, 2020, 288 p.

[5] I. Goodfellow, Y. Bengio, and A. Courville, Deep Learning. Cambridge, MA, USA: MIT Press, 2021, 800 p.