

**ПРИЛОЖЕНИЕ НА ИЗКУСТВЕНИЯ ИНТЕЛЕКТ ЗА ОТКРИВАНЕ
И РАЗПОЗНАВАНЕ НА ИЗОБРАЖЕНИЯ ВЪВ ВИДЕО МАТЕРИАЛИ****Цветослава Лавчиева¹, Делян Генков¹**¹*Технически университет - Габрово***APPLICATION OF ARTIFICIAL INTELLIGENCE FOR IMAGE
DETECTION AND RECOGNITION IN VIDEO MATERIALS****Tsvetislava Lavchieva¹, Delyan Genkov¹**¹*Technical University - Gabrovo***Abstract**

Artificial intelligence (AI) is a broad branch of computer science concerned with building intelligent machines capable of performing tasks that normally require human intelligence. AI video image detection and recognition technologies are a subset of artificial intelligence (AI) that focus on identifying and understanding objects, patterns, or information within video and image data. They have a wide range of applications across various industries, including security, healthcare, automotive, entertainment, and more.

This report describes and compares several of the most popular open source frameworks for video image recognition. The applications of technology in everyday life are also presented.

Keywords: video detection, video recognition, artificial intelligence

ВЪВЕДЕНИЕ

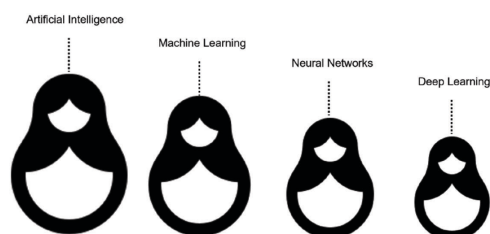
В най-базовата си форма изкуственият интелект (AI, Artificial Intelligence) е област, която съчетава компютърни науки и стабилни набори от данни, за да се създаде възможност за решаване на проблеми. Още от ранното си приложение изкуственият интелект има за цел да копира човешкия процес за взимане на решения [1].

Понятието днес включва областите на машинното и дълбоко обучение, които често се споменават във връзка с него. Тези области се състоят от алгоритми, които обикновено правят прогнози или класификации въз основа на входни данни.

Невронната мрежа е поредица от алгоритми, които се опитват да разпознават основните връзки в набор от данни чрез процес, който имитира начина, по

който функционира човешкият мозък. В този смисъл невронните мрежи се отнасят до системи от тях. Могат да се адаптират към променящия се вход, така, че мрежата да генерира възможно най-добрия резултат, без да се налага препроектиране на изходните критерии. Основно разчитат на данни за обучение, за да научат и да подобрят своята точност с течение на времето. Въпреки това, след като тези алгоритми за обучение са фино настроени за точност, те са мощни инструменти в компютърните науки и изкуствения интелект, което позволява класификация и групиране на данни с висока скорост. Задачите за разпознаване на реч или на изображения могат да отнемат минути спрямо часовете, които биха отнели с ръчно идентифициране от човешки експерти [2].

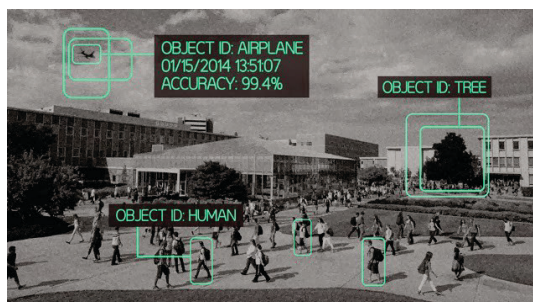
Всеки от изброените термини по същество е компонент от предишния такъв. Машинното обучение е подполе на изкуствения интелект. Дълбокото обучение е подполе на машинното обучение, а невронните мрежи съставят основата на алгоритмите за дълбоко обучение (Фиг.1).



Фиг. 1. Обяснение за изкуствен интелект машинно обучение, невронни мрежи и дълбоко обучение [2]

ИЗЛОЖЕНИЕ

Разпознаването на изображения, наричано още класифициране, е ключова задача в непрекъснато разрастващата се област на изкуствения интелект и компютърното зрение. Отнася се до идентифицирането на определени данни, известни още като класове, на обекти в рамките на изображение или видео рамка [3].



Фиг. 2. Класифициране на обекти в изображения [3]

Изкуственият интелект и машинното обучение (ML, Machine Learning) дават възможност на съвременните системи за разпознаване на изображения да откриват скрити модели – дори тези, които не се виждат от човешкото око – в колекции от изображения и да вземат независими, интелигентни решения. Този тип работа значително намалява необходи-

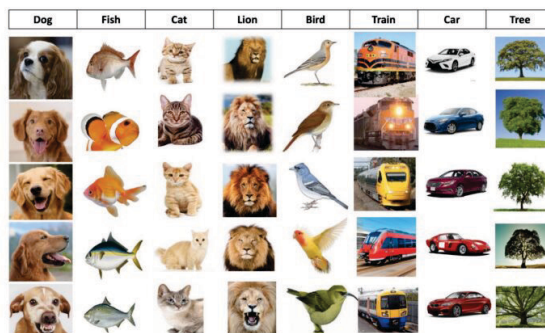
мостта машините да получават вход и/или обратна връзка от човек, позволявайки автоматизирана обработка на потоци от визуални данни във все по-големи мащаби.

ПРОЦЕС НА РАЗПОЗНАВАНЕ НА ИЗОБРАЖЕНИЕ

Една от най-широко разпространените основни концепции за обучение, които моделите за разпознаване на изображения прилагат, са невронните мрежи, които са базирани на съвременното научно разбиране за човешкия мозък.

Процесът на разпознаване на изображение преминава през няколко основни етапа.

Алгоритъмът първо се обучава, като се използва обучителен набор от данни.



Фиг. 3. Примерен обучителен набор от данни [3]

След внимателно проучване на данните за обучение, системата за разпознаване на изображения формира връзки между изображенията и очакваните резултати.

Опитите могат да се окажат повече от един, преди да се получат приемливи резултати, в зависимост от количеството и качеството на данните, използвани за обучение. След като системата достигне ниво на точност, което отговаря на дадените изисквания, тя може да се използва за правене на прогнози въз основа на реални данни.

СРАВНЕНИЕ НА ПРОГРАМНИ РАМКИ ЗА РАЗПОЗНАВАНЕ НА ВИДЕО ИЗОБРАЖЕНИЯ

Видео разпознаването е способността на машината да получава, обработва и анализира данни, които получава от визуален източник (по-специално видео). Тези системи помагат на компютрите да разберат информацията, идваща от големите обеми видео емисии, кадър по кадър [4].

Изкуственият интелект в случая се използва за бърза обработка на масови видео данни и намаляване на времето за анализ от седмици или месеци до секунди. Той изпълнява задачата си чрез прилагане на компютърно зрение, подобро от модели за дълбоко обучение към записани видеозаписи или видео потоци на живо.

Софтуерните библиотеки с отворен код са колекции от предварително написан код, който е публично достъпен за използване, модифициране и разпространение. Тези библиотеки съдържат код за многократна употреба, който може да бъде интегриран в софтуерни проекти, за да спести време и усилия. Те обикновено се поддържат и актуализират от общност от разработчици, които допринасят със своя експертен опит за подобряване на функционалността и използваемостта на библиотеката. Потребителите могат да изпращат доклади за грешки, за да помогнат за подобряване на библиотеката за всички [5].

Наличието на проекти с изкуствен интелект с отворен код позволява да се създават и обучават персонализирани модели или инструменти, без да се разчита на корпоративни продукти.

Ще бъдат разгледани и сравнени няколко от най-популярните програмни рамки с отворен код за разпознаване на видео изображения.

TensorFlow

Това е система за машинно обучение с отворен код, разработена от Google. Тя предлага широк набор от инструменти и

библиотеки за различни задачи за машинно обучение, включително откриване на обекти. Използва се широко за изследователски и производствени цели.

YOLO

Това е система за откриване на обекти в реално време, известна със своята скорост и точност.

Тя разделя входното изображение на решетка и предвижда ограничаващи полета и вероятности за резултати директно от всяка клетка на мрежата. Популярна е за приложения, изискващи откриване на обекти в реално време, като автономни превозни средства и видео наблюдение.

ImageAI

Това е библиотека, изградена върху TensorFlow и Keras. Предоставя опростен интерфейс за извършване на откриване на обекти, класифициране на изображения и други задачи за компютърно зрение. Включва предварително обучени модели, което го прави достъпно за начинаещи и разработчици, които искат бързо да внедрят откриване на обекти в своите проекти.

PyTorch

Това е оптимизирана библиотека за дълбоко обучение, базирана на Python, и се използва главно за приложения, използващи графичен и централен процесор. Тя е предпочитана пред други като TensorFlow, тъй като позволява на учени и разработчици на невронни мрежи да изпълняват и тестват части от кода в реално време. Така потребителите не трябва да чакат внедряването на целия код, за да проверят дали част от него работи или не [6].

ПРИЛОЖЕНИЕ НА ТЕХНОЛОГИЯТА

Във всички индустрии технологията за разпознаване на изображения с изкуствен интелект става все по-наложителна. Нейните приложения осигуряват

икономическа стойност в индустрии като здравеопазване, търговия на дребно, сигурност, селско стопанство и много други. [7].

Ще бъдат описани няколко приложения на технологията.

Контрол на достъп за сгради

Тази система използва технология, базирана на удостоверяване при разпознаване на изображения с изкуствен интелект, за да контролира достъпа до сградите. Това включва лицево разпознаване, разпознаване на ириса и на пръстови отпечатащи, за да идентифицира лица и да им позволи да влизат и излизат, без да докосват специално устройство [8].



Фиг. 4. Удостоверяване на лица [8]

Засичане на навлизане в определени зони

Тази система комбинира откриване на превозни средства, обекти и хора. Използва се за откриване на такива, нарушаващи правилата за паркиране, навлизане на железопътни прелези, забранени зони и други [9].



Фиг. 5. Откриване и разпознаване на обекти [9]

Откриване на подозрително поведение за предотвратяване на престъпления

Тази система използва изображения от охранителни камери, които са били използвани за откриване на престъпления, и по-точно на хора, които се държат подозрително. Въвеждането ѝ се очаква да предотврати тероризма и други престъпления, преди да са се случили [9].

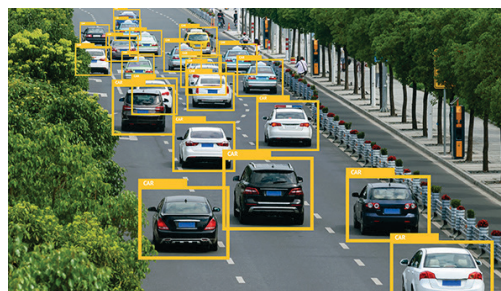


Фиг. 6. Използване на изображения от охранителни камери [9]

Системата за откриване на подозрително поведение открива психически състояния въз основа на минутни трепети на човешкото тяло.

Мониторинг на пътната обстановка

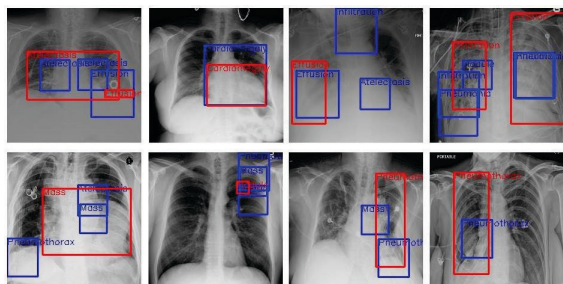
Тази система използва камери и други устройства за откриване на превозни средства и наблюдение на пътните условия, като повишен трафик, състояние на пътната настилка и качество на видимост при лоши метеорологични условия в реално време. Целта е да се даде възможност за автономно шофиране. Системата може също така да предвиди скоростта, местоположението и поведението и на други досега неизвестни за нея обекти в движението [10].



Фиг. 7. Следене на пътната обстановка в реално време [10]

В медицината

Разпознаването на изображения се използва широко по целия свят за откриване на мозъчни тумори и рак. Технологията се използва и за подпомагане на хора с увредено зрение. Високотехнологичните бастуни за незрящи хора са един от най-важните примери в това отношение [11].



Фиг. 8. Технологията за разпознаване на изображения в медицината [11]

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Технологиите за откриване и разпознаване на видео изображения с изкуствен интелект продължават да се развиват бързо с продължаващи изследвания в областта на дълбокото обучение. Те имат потенциала да подобрят ефективността, безопасността и вземането на решения в различни индустрии. Въпреки това, подобно на други приложения на изкуствения интелект, етичните съображения и тези за поверителност са важни, особено при наблюдение и събиране на данни.

Несъмнено изкуственият интелект е революционна област на компютърните науки, която е готова да се превърне в основен компонент на различни нововъзникващи технологии. В бъдеще той ще продължи да действа като технологичен новатор. Само за няколко години се превърна от фантазия в реалност. Машини, които помагат на хората с интелигентност, не са само в научно-фантастичните филми, но и в реалния свят.

БЛАГОДАРНОСТИ

Настоящият документ е изготвен с финансовата помощ на договор №

2304Е за провеждане на научни изследвания по проект на тема: „Повишаване на ефективността на образованието чрез използване на информационни и комуникационни технологии“ към Технически университет – Габрово.

REFERENCE

- [1] IBM. What is artificial intelligence (AI)? <https://www.ibm.com/topics/artificial-intelligence> (30.09.2023)
- [2] IBM. Cloud Education. “Neural Networks”, <https://www.ibm.com/topics/neural-networks> (30.09.2023)
- [3] Konstantin Sadekov. AI Image Recognition: applications and benefits <https://mindtitan.com/resources/blog/ai-image-recognition-applications-and-benefits/> (30.09.2023)
- [4] Yuliia Kniazieva. AI Video Recognition: Why Does It Matter? https://labelyourdata.com/articles/ai-video-recognition#video_recognition_with_deep_learning (1.10.2023)
- [5] Zoya Ghazanfar. Top 23 AI Open Source Software Libraries <https://www.linkedin.com/pulse/top-23-ai-open-source-software-libraries-zoya-ghazanfar/> (1.10.2023)
- [6] Simplilearn. What is PyTorch, and How Does It Work: All You Need to Know <https://www.simplilearn.com/what-is-pytorch-article> (1.10.2023)
- [7] Gaudenz Boesch. Image Recognition: The Basics and Use Cases <https://viso.ai/computer-vision/image-recognition/> (1.10.2023)
- [8] Contec. What is AI-based Image Recognition? Typical Inference Models and Application Examples Explained https://www.contec.com/support/blog/2023/230215_ai/ (1.10.2023)
- [9] Trendskout. Image recognition: from the early days of technology to endless business applications today. <https://trendskout.com/en/solutions/image-recognition-technology/>

(24.10.23)
[10] Ralitsa Golemanova. 7 image recognition applications of the future.
<https://imagga.com/blog/7-image-recognition-uses-of-the-future/>
(27.06.2019)

[11] Abid Ali Awan, What is Image Recognition?
<https://www.datacamp.com/blog/what-is-image-recognition>
(1.10.2023)