

МЕТОДИ ВІЗУАЛЬНОГО ВИЯВЛЕННЯ НОМЕРНИХ ЗНАКІВ АВТОМОБІЛІВ ЗА ДОПОМОГОЮ СИСТЕМ МАШИННОГО ЗОРУ

Виявлення номерних знаків автомобілів є важливим елементом процесу автоматизованого розпізнавання номерних знаків, який використовують в багатьох сферах, таких як контроль трафіку, автоматизація паркінгів, а також в правоохоронних органах. Використання систем машинного зору дозволяє автоматизувати процес виявлення та ідентифікації автомобільних номерних знаків у реальному часі, що підвищує ефективність і точність таких операцій.

До появи глибоких нейронних мереж, виявлення номерних знаків здебільшого базувалося на класичних методах комп'ютерного зору. Серед них найбільш популярними є наступні методи.

1. Метод контурів [1]: використовується для знаходження прямокутних форм, характерних для номерних знаків. Він добре працює в контрольованих умовах, але схильний до помилок за поганого освітлення чи наявності шуму.
2. Методи сегментації та бінаризації зображень [1]: такі методи, як порогова обробка, дозволяють виділити номерний знак, перетворивши зображення в чорно-біле. Проте їхня ефективність залежить від якості зображення та правильного вибору параметрів.

Незважаючи на те, що ці методи є досить швидкими та можуть бути ефективними в простих умовах, вони мають обмежену стійкість до змін в умовах зйомки, таких як освітлення, кути нахилу камери або стан самого автомобіля.

Глибокі нейронні мережі, зокрема згорткові нейронні мережі (CNN) [2], забезпечили значний прогрес у виявленні об'єктів на зображеннях. CNN здатні автоматично виділяти ключові ознаки номерного знака, такі як контури та текстури, а також адаптуватися до різних умов освітлення і фону. Це дозволяє досягати значно кращих результатів у розпізнаванні номерних знаків.

Для задачі виявлення номерних знаків можна розглянути такі підходи:

1. R-CNN [4]: цей підхід дозволяє моделі не лише розпізнати номерний знак, але й точно локалізувати його на зображенні.

Використовуючи попередньо визначені регіони інтересу, модель визначає, які з них містять номерні знаки.

2. YOLO [3]: метод для швидкого виявлення об'єктів на зображенні в реальному часі. YOLO може розпізнавати номерні знаки на відеопотоках і є одним з найбільш ефективних рішень для мобільних або малопотужних пристроїв.

Переваги використання CNN для виявлення номерних знаків включають високу точність навіть у складних умовах, стійкість до фонових об'єктів і шумів, а також можливість навчання на великих наборах даних для покращення продуктивності системи.

Традиційні методи ефективні в контрольованих середовищах і не вимагають значних обчислювальних ресурсів, що робить їх придатними для простих систем. Проте їхня точність значно знижується в умовах змінного освітлення або складного фону. Натомість методи на основі глибоких нейронних мереж, хоч і вимагають більше ресурсів для обчислень і попереднього навчання, демонструють високу адаптивність і точність у різних умовах, включно з поганою видимістю, шумами, різними шрифтами номерних знаків та іншими ускладнюючими факторами.

Методи візуального виявлення номерних знаків за допомогою традиційних алгоритмів та систем машинного зору на базі глибоких нейронних мереж мають свої переваги і недоліки. Традиційні методи є швидкими і можуть бути використані для простих задач, проте сучасні системи машинного зору на базі CNN забезпечують набагато вищу точність і надійність в умовах реального світу. З огляду на постійне зростання доступності обчислювальних потужностей, використання глибоких нейронних мереж стає дедалі більш привабливим рішенням для систем виявлення і розпізнавання номерних знаків.

ЛІТЕРАТУРА

1. Silva, S. M., Jung, C. R. (2017). License Plate Detection and Recognition in Unconstrained Scenarios. Proceedings of the IEEE International Conference on Computer Vision.
2. Zatecky, V., & Vasileva, A. (2020). A Real-time License Plate Recognition Algorithm Based on Deep Learning. International Journal of Electrical and Computer Engineering.
3. Yolo: Real-Time Object Detection. URL: <https://pjreddie.com/darknet/yolo> (Дата доступу 20.10.2024).
4. R-CNN: Region-based Convolutional Neural Networks. URL: <https://github.com/rbgirshick/rcnn> (Дата доступу 20.10.2024).