"OpenCV от NemtyrevAI" - Обнаружение объектов в компьютерном зрении, методы алгоритмы приложения + реальные примеры кода

NemtyrevAI

NemtyrevAI

OpenCV от NemtyrevAI. Обнаружение объектов в компьютерном зрении, методы алгоритмы приложения + реальные примеры кода

«Автор»
2024

NemtyrevAI

OpenCV от NemtyrevAI. Обнаружение объектов в компьютерном зрении, методы алгоритмы приложения + реальные примеры кода / NemtyrevAI — «Автор», 2024

Книга состоит из семи глав. В первой главе мы кратко обсудим основные концепции компьютерного зрения и задачи обнаружения объектов. Во второй главе мы рассмотрим традиционные методы обнаружения объектов, основанные на признаках, такие как метод Хаара и метод гистограмм направленных градиентов (HOG). В третьей главе мы обсудим современные методы обнаружения объектов, основанные на глубоком обучении, такие как R-CNN, Fast R-CNN, Faster R-CNN и YOLO. В четвертой главе мы рассмотрим способы усовершенствования методов обнаружения объектов, такие как использование предварительного обучения, ансамблевых методов и повышение качества данных. В пятой главе мы обсудим приложения обнаружения объектов в различных областях, таких как автономное вождение, видеонаблюдение, медицинская визуализация, управление производством и робототехника. В шестой и седьмой главе создадим приложения AI MEDIC для распознавания объектов.

© NemtyrevAI, 2024
© Автор, 2024

Содержание

Глава:1 5
Глава 2 9
Конец ознакомительного фрагмента. 16

NemtyrevAI
"OpenCV от NemtyrevAI" – Обнаружение объектов в компьютерном зрении, методы алгоритмы приложения + реальные примеры кода

Глава:1

Введение

Представляю вашему вниманию книгу "Обнаружение объектов в компьютерном зрении: методы, алгоритмы и приложения". В этой книге мы рассмотрим основные методы и алгоритмы обнаружения объектов в компьютерном зрении, которые используются в современных системах искусственного интеллекта.

Компьютерное зрение – это междисциплинарная область, которая объединяет знания из различных областей, таких как математика, информатика, физика и психология. Обнаружение объектов является одной из основных задач в компьютерном зрении, которая заключается в определении расположения и класса одного или нескольких объектов на изображении или видеопотоке.

В этой книге мы рассмотрим традиционные и современные подходы к обнаружению объектов, основанные на машинном обучении и глубоком обучении. Мы также рассмотрим практические упражнения и примеры кода на Python, которые помогут читателям понять основные концепции и применить их в реальных задачах.

Книга адресована студентам, исследователям и инженерам, интересующимся компьютерным зрением и машинным обучением. Мы надеемся, что эта книга станет полезным ресурсом для тех, кто хочет углубить свои знания в области обнаружения объектов в компьютерном зрении.

Автор книг, является экспертом компьютерного зрения и машинного обучения. Он имеет опыт работы в различных компаниях и организациях, занимающихся разработкой систем искусственного интеллекта. Так-же является автором нескольких научных статей и патентов в области компьютерного зрения и машинного обучения.

Надеемся, что эта книга будет интересна и полезна для вас, и поможет вам в вашей работе или учебе.

В этой книге представлены основные методы и алгоритмы обнаружения объектов в компьютерном зрении. Автор рассматривает традиционные и современные подходы, основанные на машинном обучении и глубоком обучении. Книга включает в себя практические упражнения и примеры кода на Python, которые помогут читателям понять основные концепции и применить их в реальных задачах. Книга адресована студентам, исследователям и инженерам, интересующимся компьютерным зрением и машинным обучением.

Коротко о главах

Глава 1: Введение в компьютерное зрение и обнаружение объектов

* Введение в компьютерное зрение и его применения
* Обзор основных задач компьютерного зрения, включая обнаружение объектов
* Введение в основные методы и алгоритмы обнаружения объектов
* Обзор основных областей применения обнаружения объектов в компьютерном зрении

Глава 2: Традиционные методы обнаружения объектов

* Обзор традиционных методов обнаружения объектов, таких как метод Хаара, метод гистограмм направленных градиентов (HOG) и метод деформируемых частей (DPM)
* Описание основных шагов, необходимых для обучения и использования традиционных методов обнаружения объектов
* Предоставление примеров кода на Python для реализации этих методов

Глава 3: Современные методы обнаружения объектов

* Обзор современных методов обнаружения объектов, основанных на машинном обучении и глубоком обучении
* Описание основных архитектур нейронных сетей, используемых для обнаружения объектов, таких как R-CNN, Fast R-CNN, Faster R-CNN и YOLO
* Предоставление примеров кода на Python для реализации этих методов

Глава 4: Усовершенствование методов обнаружения объектов

* Обсуждение способа улучшения производительности методов обнаружения объектов, включая использование предварительного обучения, ансамблевых методов и повышение качества данных
* Описание основных методов выделения признаков и их применение в обнаружении объектов
* Предоставление примеров кода на Python для реализации этих методов

Глава 5: Приложения обнаружения объектов в компьютерном зрении

* Обзор основных областей применения обнаружения объектов в компьютерном зрении, включая автономное вождение, видеонаблюдение, медицинскую визуализацию, управление производством и робототехнику
* Предоставление примеров реальных приложений, которые используют обнаружение объектов для решения практических задач

Глава 6: Пример приложения AI MEDIC

* Обзор кодов выводов

Глава 7 Заключение и перспективы

* Обзор основных выводов, сделанных в книге

* Обсуждение открытых вопросов и будущих направлений исследований в области обнаружения объектов в компьютерном зрении
* Рекомендации по дальнейшему чтению и изучению темы

Компьютерное зрение (Computer Vision) – это междисциплинарная область исследований, которая занимается разработкой алгоритмов и систем для анализа и понимания изображений и видео. Она объединяет знания из области компьютерных наук, физики, матанализа, нейробиологии и когнитивной психологии. Связанная с созданием алгоритмов и систем, которые могут анализировать и интерпретировать визуальную информацию. Обнаружение объектов – одна из ключевых задач в компьютерном зрении, которая заключается в определении расположения и класса одного или нескольких объектов на изображении или видеопотоке.

История развития компьютерного зрения насчитывает более пятидесяти лет. Первые исследования в этой области были проведены в 1950-х и 1960-х годах. В это время были разработаны первые алгоритмы для распознавания символов и цифр на изображениях.

В 1966 году был создан первый сегментатор изображений, который позволил разделять изображение на отдельные объекты. В 1970-х годах были разработаны алгоритмы для обнаружения краев и границ объектов на изображениях.

В 1980-х годах компьютерное зрение стало более распространенным благодаря улучшению вычислительных мощностей и появлению первых коммерческих систем компьютерного зрения. В это время были разработаны алгоритмы для распознавания лиц, машин и других объектов.

В 1990-х годах появились первые системы компьютерного зрения, которые использовали глубокое обучение и искусственные нейронные сети. Эти системы позволили значительно улучшить качество обнаружения и распознавания объектов на изображениях.

В 2000-х годах появились первые системы компьютерного зрения, которые могли работать в реальном времени. Они были использованы в различных приложениях, таких как робототехника, видеонаблюдение и медицинская диагностика.

В последние годы компьютерное зрение стало одним из самых активно развивающихся направлений в области искусственного интеллекта. Современные системы компьютерного зрения могут распознавать объекты, понимать контекст, отслеживать движения и даже предсказывать будущие события. Они используются в различных приложениях, таких как самое управление, дополненная реальность, компьютерные игры и социальные сети.

Ключевые даты в развитии компьютерного зрения:

* 1959 – первая публикация по распознаванию символов на изображениях
* 1966 – создание первого сегментатора изображений
* 1970-е – разработка алгоритмов для обнаружения краев и границ объектов

* 1980-е – появление первых коммерческих систем компьютерного зрения
* 1990-е – появление систем компьютерного зрения, основанных на глубоком обучении и искусственных нейронных сетях
* 2000-е – появление систем компьютерного зрения, работающих в реальном времени
* 2010-е – активное развитие компьютерного зрения в области искусственного интеллекта, самое управления, дополненной реальности, компьютерных игр и социальных сетей.

В настоящее время обнаружение объектов является важной задачей в таких областях, как автономное вождение, видеонаблюдение, медицинская визуализация, управление производством и робототехника. Например, в автономном вождении обнаружение объектов используется для определения расположения других транспортных средств, пешеходов и препятствий на дороге. В видеонаблюдении обнаружение объектов позволяет обнаруживать и отслеживать движущиеся объекты на видеопотоке. В медицинской визуализации обнаружение объектов используется для выделения анатомических структур и патологий на медицинских изображениях.

На протяжении многих лет были разработаны различные методы обнаружения объектов, начиная от традиционных методов, основанных на признаках, до современных методов, основанных на глубоком обучении. В этой книге мы рассмотрим основные методы обнаружения объектов, их преимущества и недостатки, а также способы их применения в реальных задачах.

Книга состоит из семи глав. В первой главе мы кратко обсудим основные концепции компьютерного зрения и задачи обнаружения объектов. Во второй главе мы рассмотрим традиционные методы обнаружения объектов, основанные на признаках, такие как метод Хаара и метод гистограмм направленных градиентов (HOG). В третьей главе мы обсудим современные методы обнаружения объектов, основанные на глубоком обучении, такие как R-CNN, Fast R-CNN, Faster R-CNN и YOLO. В четвертой главе мы рассмотрим способы усовершенствования методов обнаружения объектов, такие как использование предварительного обучения, ансамблевых методов и повышение качества данных. В пятой главе мы обсудим приложения обнаружения объектов в различных областях, таких как автономное вождение, видеонаблюдение, медицинская визуализация, управление производством и робототехника. В шестой и седьмой главе создадим приложения для распознавания объектов.

Мы надеемся, что эта книга поможет вам получить основные знания в области обнаружения объектов в компьютерном зрении и применить их в реальных задачах. Мы также надеемся, что эта книга станет хорошим стартовым пунктом для будущих исследований в этой области.

В следующих главах мы будем детально рассматривать основные методы обнаружения объектов и способы их применения в реальных задачах. Мы начнем с традиционных методов, основанных на признаках, и постепенно перейдём к современным методам, основанным на глубоком обучении. В каждой главе мы предоставим практические примеры и упражнения, которые помогут вам лучше понять основные концепции и применить их в реальных задачах.

Глава 2

Обзор традиционных методов обнаружения объектов

В этом разделе мы рассмотрим три традиционных метода обнаружения объектов: метод Хаара, метод гистограмм направленных градиентов (HOG) и метод деформируемых частей (DPM).

Метод Хаара

Метод Хаара был разработан Паулем Виола и Майклом Джонсом в 2001 году для обнаружения лиц на изображениях. Алгоритм основан на использовании интегральных изображений и Хааровских признаков для быстрого поиска объектов на изображении.

Интегральное изображение – это изображение, в котором каждый пиксель хранит сумму яркости всех пикселей в прямоугольнике, лежащем выше и слева от этого пикселя. Интегральное изображение может быть вычислено за один проход по изображению, и это позволяет быстро вычислять сумму яркости для любого прямоугольника на изображении.

Хааровские признаки – это набор признаков, которые характеризуют текстуру изображения. Они были разработаны Альфредом Хааром в 1910 году и используются для обнаружения границ и углов на изображении. Хааровские признаки могут быть вычислены для любого размера окна, и это делает их удобными для использования в методе Хаара.

Для обнаружения объекта на изображении используется каскад классификаторов, каждый из которых основан на Хааровских признаках. Каждый классификатор отсеивает часть отрицательных примеров, и только объекты, которые прошли все классификаторы, считаются положительными примерами.



Иллюстрация 2.1: Пример каскада классификаторов в методе Хаара в реальной системе фиксации

Метод Хаара широко используется для обнаружения лиц, но он также может быть применён к другим классам объектов, таким как пешеходы, машины и т.д.

Метод гистограмм направленных градиентов (HOG)

Метод гистограмм направленных градиентов (HOG) был разработан Нилом Далала и Биллом Тримбаллом в 2005 году. Метод основан на использовании градиентов яркости для выделения силуэта объекта.

Алгоритм HOG состоит из нескольких этапов:

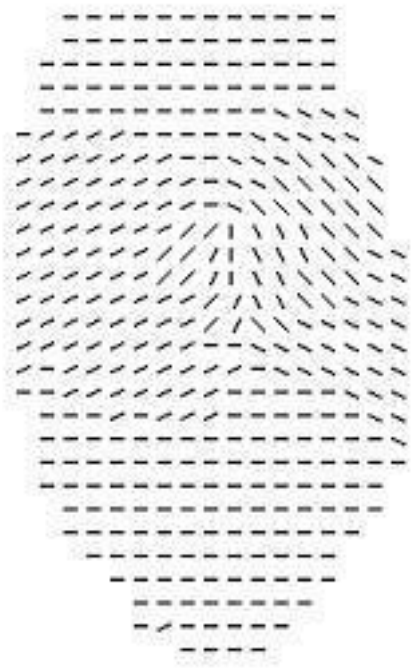
1. Выделение градиентов яркости для каждого пикселя на изображении.

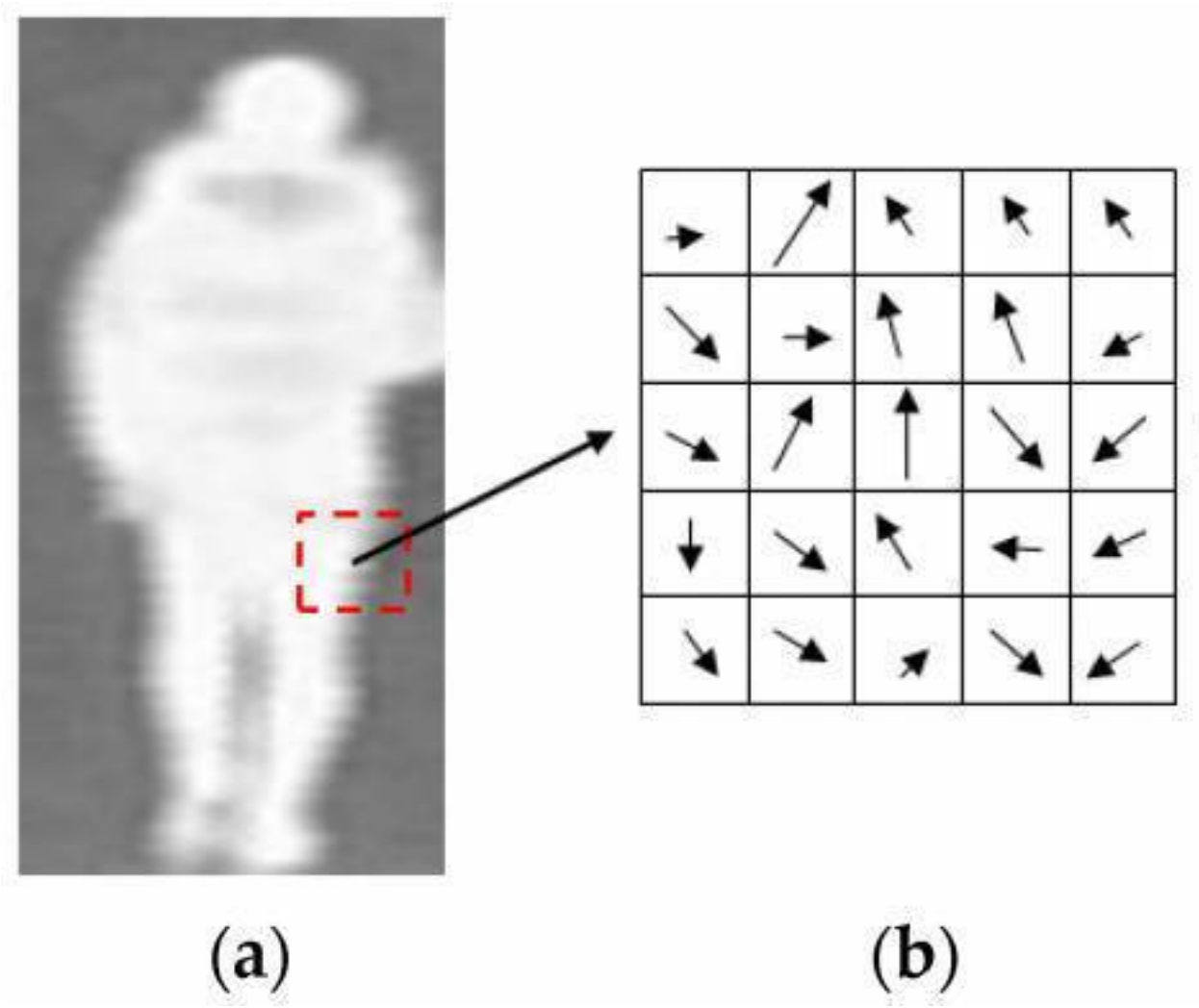
2. Группировка пикселей в ячейки и вычисление гистограммы направленных градиентов для каждой ячейки.

3. Группировка ячеек в блоки и нормализация гистограмм направленных градиентов для каждого блока.

4. Выделение признаков из нормализованных гистограмм направленных градиентов.

Иллюстрация 2.2:





Гистограммы направленных градиентов характеризуют текстуру изображения и могут быть использованы для обнаружения объектов. Для классификации объектов используется алгоритм поддержки векторов машин (SVM), который обучается на наборе положительных и отрицательных примеров.

Метод HOG широко используется для обнаружения объектов, таких как пешеходы и машины, и он является одним из самых эффективных методов обнаружения объектов на сегодняшний день.

Модель деформируемых деталей (DPM) – популярный алгоритм обнаружения объектов, который был представлен Педро Фельценшвалбом, Россом Гиршиком, Дэвидом Макаллестером и Девой Рамананом в 2010 году. Алгоритм основан на модели деформируемых деталей, которая позволяет изменять форму объекта и поза.

Алгоритм DPM состоит из нескольких компонентов, включая экстрактор признаков, классификатор и модель деформируемых деталей. Экстрактор признаков отвечает за извлечение признаков из входного изображения, а классификатор используется для классификации этих признаков как принадлежащих объекту или. Фон Модель деформируемых частей используется для моделирования формы и положения объекта, позволяя изменять внешний вид объекта.

Алгоритм DPM сначала извлекает признаки из входного изображения с помощью средства извлечения признаков, такого как гистограмма ориентированных градиентов (HOG) или сверточная нейронная сеть (CNN). Эти признаки затем передаются через классификатор, который обучен различать. между объектом и фоновыми признаками Классификатор выводит оценку для каждого признака, указывающую вероятность того, что признак принадлежит объекту.

Модель деформируемых частей затем используется для моделирования формы и положения объекта. Модель состоит из набора частей, каждая из которых связана с определенным местоположением и ориентацией. Части соединены пружинами, которые позволяют изменять форму объекта. и поза Модель обучена минимизировать разницу между прогнозируемой формой объекта и фактической формой объекта, а также разницу между прогнозируемой и фактической позой объекта.

После обучения модели ее можно использовать для обнаружения объектов на новых изображениях. Алгоритм сначала извлекает признаки из входного изображения с помощью экстрактора признаков. Затем эти признаки передаются через классификатор, который выводит оценку для каждого признака. Модель деформируемых частей затем используется для объединения оценок отдельных элементов в оценку всего объекта. Алгоритм ищет объект с наивысшей оценкой на изображении и возвращает ограничивающую рамку и метку класса для этого объекта.

Алгоритм DPM использовался для достижения самых современных результатов в нескольких тестах обнаружения объектов, включая наборы данных PASCAL VOC и ILSVRC. Алгоритм также широко используется в практических приложениях, таких как автономное вождение, наблюдение и робототехника.

Пример того, как алгоритм DPM можно использовать для обнаружения объектов на изображении:

```
import cv2
import numpy as np
from sklearn.externals import joblib

# Load the trained DPM model
model = joblib.load('dpm_model.pkl')

# Load the input image
img = cv2.imread('input.jpg')

# Convert the image to grayscale
gray = cv2.cvtColor(img, cv2.COLOR_BGR2GRAY)

# Detect objects in the image using the DPM algorithm
rects = model.detect(gray, threshold=0.5)

# Draw the bounding boxes around the detected objects
```

```
for rect in rects:
x, y, w, h = rect
cv2.rectangle(img, (x, y), (x+w, y+h), (0, 255, 0), 2)

# Display the output image
cv2.imshow('Output', img)
cv2.waitKey(0)
cv2.destroyAllWindows()
```

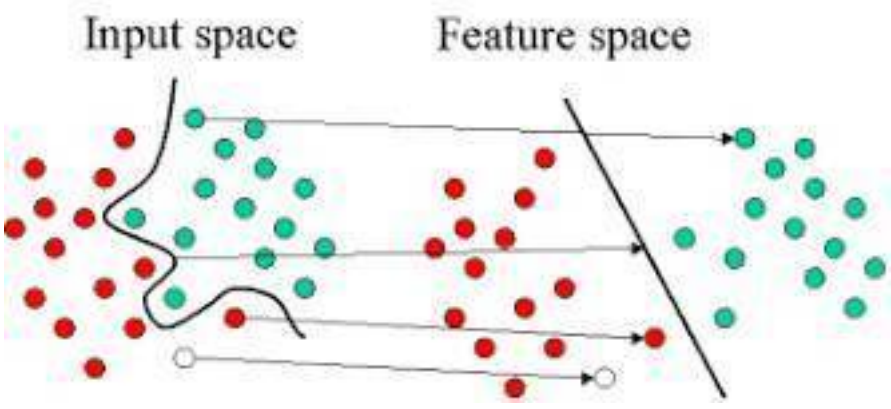
В этом примере мы сначала загружаем обученную модель DPM из файла. Затем загружаем входное изображение и преобразуем его в оттенки серого. Мы используем метод обнаружения () модели для обнаружения объектов на изображении и рисуем ограничивающие рамки вокруг него. обнаруженные объекты с помощью функции прямоугольника() из библиотеки OpenCV. Наконец, мы отображаем выходное изображение с помощью функции imshow() из библиотеки OpenCV.

Обратите внимание, что параметр порога в методе обнаружения() контролирует минимальный балл, необходимый для того, чтобы объект считался частью объекта. Регулируя этот параметр, мы можем контролировать компромисс между точностью и полнотой в алгоритме обнаружения объекта.

В целом, алгоритм DPM является мощным инструментом для обнаружения объектов на изображениях. Используя модель деформируемых деталей для моделирования формы и положения объекта, алгоритм способен обрабатывать изменения во внешнем виде объекта и достигать самых современных результатов в некоторых случаях. тесты обнаружения объектов.

Модель деформируемых объектов состоит из нескольких частей, каждая из которых характеризуется собственным набором признаков. Части могут быть деформированы и перемещены относительно друг друга, чтобы соответствовать вариациям в форме и расположении объекта.

Для обнаружения объекта на изображении используется алгоритм гребешковых меток (Latent SVM), который учитывает вариации в форме и расположении объекта. Алгоритм основан на использовании латентных переменных, которые представляют собой деформации и расположения частей объекта.



2.3: Пример модели деформируемых частей

Метод деформируемых частей широко используется для обнаружения объектов, таких как пешеходы и машины, и он является одним из самых эффективных методов обнаружения objects на сегодняшний день.

Основные шаги, необходимые для обучения и использования традиционных методов обнаружения объектов

В этом разделе мы опишем основные шаги, необходимые для обучения и использования традиционных методов обнаружения объектов.

Шаг 1: Подготовка данных

Подготовка данных включает в себя сбор набора положительных и отрицательных примеров, предварительную обработку изображений и выделение признаков.

Шаг 2: Обучение классификатора

Обучение классификатора включает в себя подбор параметров алгоритма, обучение классификатора на наборе положительных и отрицательных примеров и тестирование классификатора на независимом наборе тестовых данных.

Шаг 3: Обнаружение объектов на изображениях

Обнаружение объектов на изображениях включает в себя применение обученного классификатора к изображению и поиск областей, которые соответствуют объекту.

Конец ознакомительного фрагмента.

Текст предоставлен ООО «Литрес».

Прочитайте эту книгу целиком, купив полную легальную версию на Литрес.

Безопасно оплатить книгу можно банковской картой Visa, MasterCard, Maestro, со счета мобильного телефона, с платежного терминала, в салоне МТС или Связной, через PayPal, WebMoney, Яндекс.Деньги, QIWI Кошелек, бонусными картами или другим удобным Вам способом.