

OPTIMIZATION OF THE VEHICLE STEERING MECHANISMS DESIGN

A.Y. Grebennikov, M.A. Krestin, V.V. Salmin

*FSBEL HE "Penza State University",
Penza, Russia*

When analyzing the car's steering system, aspects of system modernization through the development and use of electric power steering are considered.

Keywords: electro-hydraulic power steering, steering mechanism, steering.

УДК 681.3

РАСПОЗНАВАНИЕ ОБЪЕКТОВ МЕТОДОМ ОПОРНЫХ ВЕКТОРОВ

А.И. Звижинский, В.Н. Каледа

*Филиал ФГКВООУ ВО «Военной академии материально-технического обеспечения имени
генерала армии А. В. Хрулёва», г. Пенза, Россия
ФГБОУ ВО «Пензенский государственный университет»,
г. Пенза, Россия*

Современные системы видеонаблюдения встраиваются в автоматизированные системы охраны военных и других объектов, управления транспортными процессами. Расширение функциональных возможностей систем видеонаблюдения по распознаванию объектов повышает их эффективность. В статье рассматривается применение метода опорных векторов для решения задачи распознавания и детекции лиц.

Ключевые слова: видеоизображение, распознавание, классификация, детекция лиц, метод опорных векторов.

Применение метода опорных векторов к задаче обнаружения лица заключается в поиске гиперплоскости в признаковом пространстве, отделяющей класс изображений «лиц» от изображений «не-лиц».

Основная идея метода опорных векторов – перевод исходных векторов в пространство более высокой размерности и поиск разделяющей гиперплоскости с максимальным зазором в этом пространстве. Две параллельных гиперплоскости строятся по обеим сторонам гиперплоскости, разделяющей наши классы. Разделяющей гиперплоскостью будет гиперплоскость, максимизирующая расстояние до двух параллельных гиперплоскостей. Алгоритм работает в предположении, что чем больше разница или расстояние между этими параллельными гиперплоскостями, тем меньше будет средняя ошибка классификатора. Это будет соответствовать наилучшей классификации.

Рассмотрим задачу классификации на два непересекающихся класса, в которой объекты описываются n -мерными вещественными векторами:

пусть $X = \mathbb{R}^n$ — пространство объектов, $Y = \{-1; 1\}$ — множество классов. Дана обучающая выборка:

$$\{(x_1, y_1), \dots, (x_m, y_m)\} \quad (1)$$

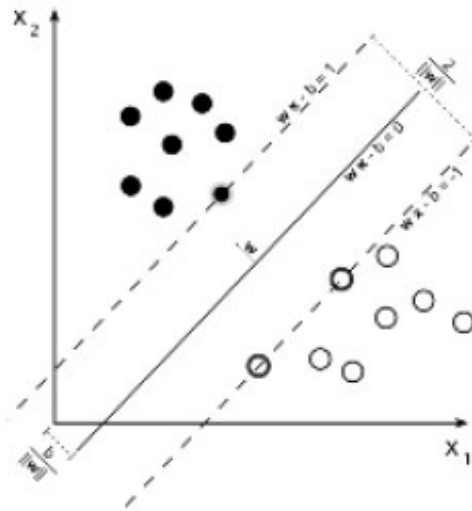


Рисунок 1 – Гиперплоскость

Функция (классификатор) $F: X \rightarrow Y$, сопоставляющая класс y произвольному признаковому описанию объекта a , будет иметь следующий вид:

$$F(a) = \text{sign}(\langle w, x \rangle + b) \quad (2)$$

где w — перпендикуляр к разделяющей гиперплоскости.

Параметр b равен по модулю расстоянию от гиперплоскости до начала координат. Если параметр b равен нулю, гиперплоскость проходит через начало координат, что ограничивает решение.

Постановка и решение задачи детекции лица в кадре видеопотока традиционным методом.

Пусть имеется видеопоследовательность, представляющая собой последовательность кадров. Каждый кадр является цифровым изображением.

В памяти компьютера изображение представляется двумерной матрицей пикселей A_t размером $m \times n$, в которой каждый пиксель представлен некоторым неотрицательным числом от 0 до 255, если изображение черно-белое; t — номер кадра в видеопоследовательности. Работа с видеопоследовательностью, в отличие от статичных изображений, позволяет выделить область движения, тем самым снижая размер области поиска. После выделения области движения мы получаем матрицу S_t , путем вырезания ее из матрицы A_t . Размер полученной матрицы равен $w_C \times h_C$, где $w_C \leq m$ и $h_C \leq n$.

По области движения требуется определить, если он есть, список прямоугольников, содержащих лицо человека.

$$Face_i = \{x_i, y_i, w_i, h_i\} \quad (3)$$

где x_i, y_i — координаты центра i -го прямоугольника; w_i — ширина; h_i — высота.

Поиск объекта будет выполняться «сканирующим окном», проходящим последовательно по изображению с шагом 1 пиксель (слева-направо, сверху вниз) с изменением масштаба при каждом проходе. Размер окна определяется его шириной W и высотой H . При прохождении сканирующего окна по изображению для каждого положения окна необходимо определить, содержится ли в окне лицо или нет. Это может быть выполнено путем отнесения анализируемой части изображения к одному из двух классов. Первый класс – наличие лица, второй класс – его отсутствие. Тогда задача детекции лица сводится к выбору эффективного классификатора, который был бы устойчив к перечисленным ранее факторам, затрудняющим его работу.

Так как существует всего два класса {«не-лицо»; «лицо»} = $\{-1; +1\}$, то задача детекции лица в кадре видеопотока сводится к задаче двухклассовой классификации. Для полноты изложения приведём традиционную постановку задачи распознавания.

Дано множество X – множество, в котором хранится признаковое описание объектов, Y – конечное множество классов. Функция $F: X \rightarrow Y$ называется решающей функцией (классификатор). Признак f объекта a – это отображение $f: X \rightarrow D_f$, где D_f – множество допустимых значений признака f . Если задан набор признаков $f_1, \dots, f_r$ для некоторого объекта a , то вектор признаков x объекта $a \in X$ может быть определен так:

$$X = (f_1(a), \dots, f_r(a)) \quad (4)$$



Рисунок 2 – Алгоритм обработки изображения методом опорных векторов

Классификатор F должен быть способен классифицировать произвольный объект $a \in X$. Оптимальным считается классификатор, который даёт наименьшую вероятность ошибки при всех допустимых значениях x .

Список использованных источников.

1. Касалапов А.Л., Звижинский А.И. Перспективы разработки алгоритмов обработки изображения систем видеонаблюдения: В сборнике: Инновации технических решений в машиностроении и транспорте. Сборник статей V Всероссийской научно-технической конференции для молодых учёных и студентов с международным участием, 2019, С. 152-154.

2. Васин Н.Н., Куринский В.Ю. Расширение функциональных возможностей систем видеонаблюдения // Вестник транспорта Поволжья, 2010, № 3, С. 5-9.

3. Звижинский А.И., Каледа В.Н. Применение средств видеонаблюдения для измерения параметров движения объектов. В сборнике: Перспективные направления развития автотранспортного комплекса. сборник статей XIII Международной научно- практической конференции. 2019. С. 78-83.

THE WORLD OF THE OBJECT BI THE METHOD OF SUPPORTING VECTOR

A.I. Zvizhinsky, V.N. Kaleda

*State branch of FSOMEI HE «MILITARY Academy of Logistics named after Army General A. V. Khrulev», Penza, Russia
FSBEI HE «Penza State University»,
Penza, Russia*

Modern video surveillance systems are integrated into automated systems of protection of military and other objects, management of transport processes. Expanding the functionality of video surveillance systems to recognize objects increases their effectiveness. The article examines the use of support vectors to solve the problem of facial recognition and detection.

Keywords: video image, recognition, classification, facial detection, support vector method.

УДК 656.02

ПРОБЛЕМЫ РАЗВИТИЯ РЫНКА АВТОМОБИЛЬНЫХ ГРУЗОПЕРЕВОЗОК

А.Е. Зимнухова

*ФГБОУ ВО «Российская академия народного хозяйства и госслужбы при Президенте
Российской Федерации», г. Москва, Россия*

Автором рассматриваются истоки становления перевозок в России, проводится анализ проблем рынка автомобильных грузоперевозок, определяются основные этапы в развитии перевозок автомобильным транспортом на фоне исторических событий в стране.

Ключевые слова: проблемы развития, грузоперевозки, транспортная система, история грузоперевозок.