|  |  |
| --- | --- |
| Gerb-BMSTU_01 | **Министерство науки и высшего образования Российской Федерации**  **Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение**  **высшего образования**  **«Московский государственный технический университет**  **имени Н.Э. Баумана**  **(национальный исследовательский университет)»**  **(МГТУ им. Н.Э. Баумана)** |

ФАКУЛЬТЕТ \_\_\_ИНФОРМАТИКА, ИСКУССТВЕННЫЙ ИНТЕЛЛЕКТ И СИСТЕМЫ УПРАВЛЕНИЯ\_\_\_

КАФЕДРА \_\_\_\_\_\_СИСТЕМЫ ОБРАБОТКИ ИНФОРМАЦИИ И УПРАВЛЕНИЯ\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_

**РАСЧЕТНО-ПОЯСНИТЕЛЬНАЯ ЗАПИСКА**

***К НАУЧНО-ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКОЙ РАБОТЕ***

***НА ТЕМУ:***

**Интернет-магазин для продажи краски для волос с применением технологии компьютерного зрения**

***\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_***

***\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_***

***\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_***

Студентка \_\_ИУ5И-33М\_\_\_\_\_ **\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ \_\_\_\_\_\_Ли Хао\_\_\_\_\_**

(Группа) (Подпись, дата) (И.О.Фамилия)

Руководитель **\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ \_\_**Ю.Е. Гапанюк**\_\_**

(Подпись, дата) (И.О.Фамилия)

Консультант **\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_**

(Подпись, дата) (И.О.Фамилия)

*2024 г.*

**Министерство науки и высшего образования Российской Федерации**

**Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение**

**высшего образования**

**«Московский государственный технический университет имени Н.Э. Баумана**

**(национальный исследовательский университет)»**

**(МГТУ им. Н.Э. Баумана)**

УТВЕРЖДАЮ

Заведующий кафедрой \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_

(Индекс)

\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ \_В.И. Терехов\_

(И.О.Фамилия)

« \_\_\_\_\_ » \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ 20 24 г.

**ЗАДАНИЕ**

**на выполнение научно-исследовательской работы**

по теме Интернет-магазин для продажи краски для волос с применением технологии компьютерного зрения

Студентка группы \_\_\_\_ИУ5И-33М\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_Ли Хао\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_

(Фамилия, имя, отчество)

Направленность НИР (учебная, исследовательская, практическая, производственная, др.)

\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_учебная\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_

Источник тематики (кафедра, предприятие, НИР) \_\_Кафедра ИУ5\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_

График выполнения НИР: 25% к \_\_\_ нед., 50% к \_\_\_ нед., 75% к \_\_ нед., 100% к \_\_\_ нед.

Техническое задание

\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_

***Оформление научно-исследовательской работы:***

Расчетно-пояснительная записка на 25 листах формата А4.

Перечень графического (иллюстративного) материала (чертежи, плакаты, слайды и т.п.)

\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_

Дата выдачи задания « \_\_\_ » \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ 2024 г.

**Руководитель НИР**  \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ \_\_Ю.Е. Гапанюк\_\_

(Подпись, дата) (И.О.Фамилия)

**Студентка** \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ \_\_\_\_\_\_Ли Хао\_\_\_\_\_\_

(Подпись, дата) (И.О.Фамилия)

Примечание: Задание оформляется в двух экземплярах: один выдается студенту, второй хранится на кафедре

# Введение

В последние годы, с развитием больших данных и продвижением глубокого обучения, искусственный интеллект постепенно входит в поле зрения общественности. С развитием больших данных и глубокого обучения искусственный интеллект постепенно становится достоянием общественности. Как говорится в научно-фантастических рассказах, чтобы принести пользу человечеству, он постепенно Он постепенно проникает в жизнь людей. Среди них компьютерное зрение - одна из лучших областей, где применяется ИИ. Одной из лучших областей искусственного интеллекта является компьютерное зрение, ведь человеческий глаз может охватить все. Поэтому применение компьютерного зрения также повсеместно. От муниципальной безопасности обороны, автоматического вождения, кино- и телеразвлечений, дизайна одежды, до повседневной жизни

взаимодействие человека и компьютера, аутентификация по лицу, оплата по коду, управление фотоальбомами, до развивающейся электронной коммерции управления, к появляющимся приложениям платформы электронной коммерции и так далее. Технология компьютерного зрения непрерывно и быстро развивается и проникает. Технология компьютерного зрения отличается от того, как человеческие глаза понимают изображения. Технология компьютерного зрения отличается от того, как человеческий глаз понимает изображения, он получает доступ к изображениям в виде цифровой матрицы. Если изображение в Если изображение имеет формат RGB, то каждый цвет пикселя может быть представлен матрицей RGB (красный, зеленый, синий). Если изображение имеет формат RGB, то каждый цвет пикселя может быть представлен тремя значениями RGB (красный, зеленый и синий) для каждого из трех цветовых каналов, так что все изображение может быть представлено в виде матрицы. Все изображение можно представить в виде матрицы. Как на рисунке 1 , человеческий глаз видит только левую часть изображения в виде матрицы. Человеческий глаз видит только обычную кошку слева, в то время как в компьютерном глазу каждый пиксель такой же, как и обычная кошка. компьютере каждый пиксель представляет собой матрицу из трех чисел от 0 до 255. В компьютерном глазу каждый пиксель представляет собой матрицу из трех чисел от 0 до 255. 2012 год - важная точка в истории развития компьютерного зрения. Глубокое обучение находит все более широкое применение в области компьютерного зрения, и количество достигнутых прорывов постоянно растет. Традиционные алгоритмы компьютерного зрения постепенно заменяются методами глубокого обучения, а новые методы и модели быстро и быстро рождаются новые методы и модели.

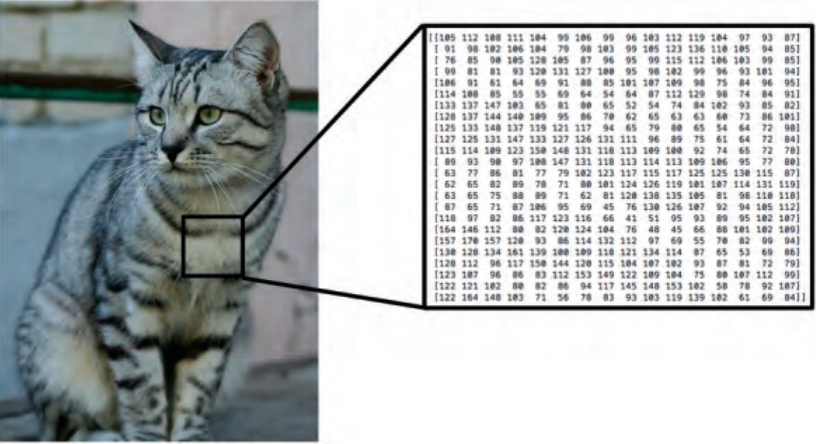


Рис. 1 Представление изображения в компьютере

**1 Прогресс в исследовании технологии компьютерного зрения**

Существует множество категорий технологий компьютерного зрения, и в этой статье мы проанализируем каждую из них с точки зрения визуального восприятия и генерации зрения. Среди них визуальное восприятие восприятие включает в себя такие важные задачи, как обучение представлению, распознавание и классификация, обнаружение целей и сегментация изображений. Визуальное генерирование включает в себя создание изображений и видео, сочетание зрения и текста для Визуальная генерация включает в себя генерацию изображений и видео, а также сочетание визуального и текстового сопровождения для "разговора по картинке".

**1. 1 Зрительное восприятие**

**1. 1. 1 Распознавание и классификация**

В области распознавания и классификации изображений конкурс ImageNet

является известным мероприятием по распознаванию объектов, а технология

компьютерного зрения добилась значительного и революционного прогресса за восемь лет, прошедших с 2010 по 2017 год, когда проводился конкурс. Поскольку распознавание объектов - это камень преткновения в области зрения, ученые обычно выбирают эффект на тестовом наборе ImageNet в качестве

важного показателя для оценки эффекта модели.Набор данных ImageNet был

выпущен в 2009 году, который включает более 15 миллионов изображений и

около 22 000 категорий объектов.Конкурс ImageNet содержит 1000 категорий

задач классификации в наборе данных, с общим количеством 1 431 167 изображений. Конкурс ImageNet включает в себя 1 000 задач классификации в наборе данных, в общей сложности 1 431 167 изображений.

С 2010 года конкурс проводится ежегодно, с каждым годом уменьшается процент ошибок распознавания и углубляется структура сети. В 2014 году были получены результаты по двум разным моделям. 2012 год стал годом серьезного прорыва: коэффициент ошибок распознавания снизился с 25,8 % в 2011 году до 16,4 % благодаря внедрению более глубокого обучения, то есть внедрению новой модели.

2012 год стал годом большого прорыва: коэффициент ошибок распознавания снизился с 25,8 % в 2011 году до 16,4 % благодаря внедрению глубокого исследования - конволюционной нейронной сети, которая выделилась на соревнованиях в том году. С момента появления AlexNet в 2012 году глубокое обучение постоянно исследуется, и рекорд по количеству ошибок распознавания устанавливается снова и снова. Помимо общего распознавания объектов, важной проблемой в задачах распознавания и классификации является мелкозернистая визуальная категоризация (FGC). Обычно необходимо использовать общую информацию об изображении и объединить ее с информацией о признаках конкретных областей, чтобы определить тонкие категории на изображении. Мотивация интуитивно понятна, например, для эксперта по бабочкам сделать точное суждение о категории, определив только локальную информацию о крыльях бабочки, и модель также использует эту идею. Сложность тонкой категоризации заключается в различиях между похожими широкими категориями, а также в тонких различиях между отдельными людьми внутри широких категорий. Например, тонкая классификация внутри таких классов, как посуда, птицы, бабочки, товары и т. д., - эти трудности преодолеваются одна за другой. Алгоритмы для различных сценариев можно разделить на две формы: обучение с сильным контролем и обучение со слабым контролем. Различия между особями внутри каждого товарного класса очень малы. Различия между людьми в пределах каждой товарной категории очень малы, а изображения взяты из естественных сцен. Свет и угол съемки также влияют на результат распознавания, что затрудняет распознавание. Поэтому распознать их сложно.

Анализируя тенденции развития системы распознавания изображений, нетрудно заметить, что с течением времени глубина сети увеличивается год от года, а коэффициент ошибок распознавания уменьшается год от года. Это создает иллюзию, что чем больше глубина сети, тем выше точность распознавания. Однако в области распознавания видео частота ошибок распознавания не уменьшается по мере увеличения глубины сети. В результате распознавание в видеодомене по-прежнему остается открытой проблемой, а распознавание видео является более сложным по сравнению с изображениями. Конкурс ActivityNet является одним из наиболее важных конкурсов в видеодомене наряду с конкурсом ImageNet. От поддержки 51 категории в 2011 году до 700 категорий сложных действий в 2019 году, технологии распознавания видео быстро совершенствуются. В 2019 году в качестве данных для конкурса используется набор данных Kinetics-700, который требует от участников распознать 700 категорий сложных действий из 650 000 видео, включая категории человек-объект, человек-человек и движения человеческого тела, а также интерактивные действия, многие из которых даже включают человека-объекта, человека-человека и движения человеческого тела. Среди категорий - человек-объект, человек-человек, движение человека и другие интерактивные действия, и многие из них трудно различимы даже для человека. Точность новейшего алгоритма может достигать более 80 %, что эквивалентно лишь десяткам ошибок в тысячах видео.

**1. 1. 2 Обнаружение целей**

Обнаружение цели также является важной исследовательской задачей в области компьютерного зрения, где алгоритмы используются для определения точного положения цели на графе и предоставления точной информации о категории цели. Обнаружение цели является более сложной задачей, чем распознавание, которое требует сначала определения местоположения целевой области на графе, а затем классификации целевой области. Схематический эффект обнаружения цели, который достигается классической сетью обнаружения Faster R-CNN, фокусируется на сложности точного обнаружения многомасштабных, многоугольных и множественных целей.PASCAL VOC, как ведущий международный конкурс компьютерного зрения, является авторитетным конкурсом эталонных тестов обнаружения для задачи обнаружения цели. Конкурс был прекращен в 2012 году, но ученые все еще могут предоставить результаты тестов для оценки, чтобы оценить производительность моделей из последних исследований. Набор данных конкурса содержит 20 категорий, и на сегодняшний день средняя точность (mAP) может достигать 92,9% .

Кроме того, распознавание лиц является важной частью задач, связанных с лицами. ссылка. Весь процесс системы распознавания лиц заключается в том, чтобы сначала выделить на изображении область, содержащую лицо, а затем Весь процесс системы распознавания лиц заключается в том, что сначала на изображении нужно обнаружить область, содержащую лица, а затем найти ключевые точки лиц в поле. Затем ключевые точки лица в кадре локализуются. Локализация позволяет скорректировать и нормализовать лицо, что, в свою очередь, выполняет последующую и нормализации лица для выполнения последующей серии задач по распознаванию лиц. На месте Области применения включают распознавание контрафакта, распознавание атрибутов лица, распознавание выражения лица и т. д. В задачах видео распознавание и отслеживание движения также является сложной задачей. В видеозадачах обнаружение и отслеживание движения также является сложной задачей. В настоящее время видеодетектор движения может поддерживать более 100 категорий движения, а mAP может достигать более 50 %. Фактически, когда mAP 30% или более, его можно применять в реальных сценариях. Кроме того. В задаче отслеживания ключевых точек человеческого тела может быть реализовано отслеживание человеческого тела по ключевым точкам. При отслеживании можно определить уникальный номер для каждого человеческого тела и получитьКлючевые точки каждой позы могут быть точно отслежены даже при наличии окклюзии или сложного движения. Это позволяет точно отслеживать даже при наличии окклюзии или сложных движений.

**1.1.3 Другие задачи**

Помимо двух основных задач, описанных выше, существует ряд других задач в области понимания компьютерного зрения. Изучение репрезентаций направлено на более глубокий анализ того, как воспринимаются изображения. Интуитивно понятные человеческому глазу изображения должны быть преобразованы компьютером в матрицы, модели и другие формы для понимания. Поэтому в процессе обучения представлениям необходимо изучать представления, которые могут наилучшим образом отражать информацию об особенностях изображения. Использование сравнения сходства между признаками может быть применено в задачах, связанных с сопоставлением изображений. Например, сопоставление нарисованного от руки изображения с изображением товара, использование обучения представлений для преобразования изображений разных размеров в представление в одном пространстве, а также поиск товаров, соответствующих нарисованному от руки изображению пользователя, в библиотеке характеристик изображений товара на основе информации о характеристиках нарисованного от руки изображения. Напротив, используя комплементарность между признаками, можно применить ее к задаче поиска соответствия, которая решается путем преобразования задачи соответствия в поиск изображений одежды, дополняющих ее признаки, что позволяет сэкономить значительные средства на найме профессиональных свах и имеет высокую масштабируемость. Сегментация изображений также является очень важной частью компьютерного зрения. По степени детализации задачи сегментации можно разделить на обычную сегментацию, семантическую сегментацию и сегментацию экземпляров. Обычная сегментация относится к сегментации изображения на уровне пикселей, которая предназначена для сегментации различных областей изображения; на основе этого семантическая сегментация может предоставить семантическую информацию для каждой области; сегментация экземпляров основана на семантической сегментации, чтобы дать уникальный номер для каждой области. Пример сегментации экземпляров можно увидеть на рис. 4, который достигается с помощью R-CNN Маска. Сегментация частей человеческого тела - одна из наиболее тонких задач, начиная от препарирования различных частей человеческого тела и заканчивая сегментацией мелких деталей, таких как очки, сумочки, ожерелья и другие детали, которые носит человек. Сегментация человеческого тела может быть использована для анализа одежды человека, которая затем может быть использована в моде.

Сегментация человеческого тела может быть использована для анализа одежды человека, которая затем может быть использована для анализа соответствия моде и так далее. Например, в области автономного вождения был проведен международный авторитетный конкурс сегментации, в наборе данных которого содержались уличные сцены из 50 разных городов, в общей сложности 50 помеченных уличных сцен. Набор данных состоит из уличных сцен из 50 разных городов, помеченных в общей сложности 30 типами объектов.

**1. 2 Визуальная генерация**

**1. 2. 1 Генерация изображений и видео на пиксельном уровне**

Основываясь на восприятии и понимании изображений и видео, компьютерное зрение может также выполнять многомерные задачи генерации. Например, генерация изображений и видео с суперразрешением, реставрация старых фотографий, старых фильмов; или редактирование изображений, интеллектуальный кеинг, генерация фона главного тела через фоновое изображение, selfie портрет и т.д. В то же время, задача генерации может также помочь в дизайне. В то же время задача генерации может помочь и в дизайне, например, в разработке модных постеров. Введя изображение модели, можно использовать концепцию пространственной психологии в сочетании с анализом компоновки компьютерного зрения, проектированием шаблонов и множественными отношениями психологии цвета, чтобы выполнить дизайн плаката.

Дизайн. Кроме того, комбинируя технологию обнаружения человеческого тела, мы можем генерировать изображения моделей в других позах, вводя их фотографии, или менять их одежду, или вручную редактировать категории одежды для создания желаемых эффектов. Можно даже сгенерировать динамическое видео походки модели на основе статичного изображения, изучив характеристики походки модели. Кроме того, при генерации изображений можно осуществлять стилевую миграцию между изображениями и видео, например, менять реальные уличные сцены на мультяшные или нарисованные тушью, чередовать дневные и ночные сцены в видео. И т. д.

**1. 2. 2 Видение и язык**

Сочетание компьютерного зрения и языка - новое направление исследований в области компьютерного зрения в последние годы. Генерация изображений через текст разрабатывалась с 2014 года, пока в последние годы не стало понятно, что при вводе описательных предложений можно генерировать соответствующие изображения в естественных сценах.

Например, описав цвет крыльев птицы, алгоритм может нарисовать изображения птиц с различными позами, и с постоянным развитием технологии алгоритм постепенно может рисовать более четких птиц и даже генерировать более четкие изображения более широкого спектра объектов. В области видео также существует возможность генерировать текст на видео.

Генерация текста из изображения, так называемая "смотри и говори", то есть через картинку генерируется абзац текста без грамматических ошибок. Современные алгоритмы могут не только идентифицировать зебру на картинке, но и генерировать описания отношений между объектами, например "радуга в воздухе" и "зебра ест траву". Технология не появилась в одночасье, после постепенной эволюции с 2015 по 2018 год, исследования становятся все глубже и глубже, текстовое описание постепенно становится точным и всеобъемлющим. В 2015 году, когда "посмотри на картинку и поговори" только появился, алгоритм мог дать только базовое описание: "группа зебр, стоящих в поле", но это описание было относительно общим и лишенным деталей. Предложения, сгенерированные в 2016 и 2017 годах, могли более точно описать действие "пастьба" , а не просто "стояние". До 2018 года алгоритм может описать действие более подробно, а детали отношений между объектами становятся более четкими, например "радуга в небе" очень близка к описательной способности человека, а текстовое описание более конкретное и полное.

**2.Дискриминация фигур и статистическая система на основе компьютерного зрения**

За последние несколько лет все большее развитие технологий искусственного интеллекта и компьютерных технологий, обработка обнаружения формы и связанные с ней технологии постепенно становятся "интеллектуальными". Исходя из этого, в данной статье предлагается решение для дискриминации формы и статистики на основе технологии компьютерного зрения. Вся система использует машинное зрение в качестве теоретической основы. После предварительной обработки исходного изображения измеряемое изображение обрабатывается для обнаружения краев, извлекается площадь изображения и площадь наименьшего внешнего прямоугольника. Форма определяется путем их сравнения, а значение rgb центра определяется на основе сравнения, так что в итоге получаются результаты распознавания формы и цвета. Проверка Система способна распознавать формы и цвета на одиночных снимках, пакетных снимках одного и того же пути и одиночных кадрах камеры и загружать их, а средняя скорость распознавания достигает 20 мс на снимок. Средняя скорость распознавания достигает 20 мс на картинку, что является несравненным преимуществом по сравнению с традиционным ручным методом подсчета.

**2.1Алгоритм обнаружения формы**

Форма - это привычный для людей способ классификации и оценки объектов, который во многом облегчает работу методам подсчета. Использование компьютерного зрения для определения правильных форм объектов может существенно повысить эффективность подсчета и сократить затраты времени.

Эта система использует opencv с открытым исходным кодом библиотеки обработки изображений наиболее основных трех основных модулей, которые, основной модуль: для достижения наиболее ядро структуры данных и его основные операции, Highgui модуль для достижения оригинального дисплея чтения, imgproc модуль обеспечивает основные методы обработки изображений для распознавания ядра изображения, следующий рисунок 1 для всего алгоритма для достижения блок-схемы.

Копирование изображения: при копировании используется функция .clone() для создания глубокой копии, чтобы гарантировать, что исходное изображение не будет затронуто.

Перевод изображения в градации серого: цветное изображение (трехканальное) преобразуется в градации серого (одноканальное), принципиальная формула: GRAY = B \* 0.114 + G \* 0.587 + R \* 0.299.

Canny Contour Detection: как многоуровневый алгоритм обнаружения краев, он достигает обнаружения краев с помощью нескольких этапов обработки: денуазирование входного изображения, вычисление величины и направления корреляции градиента, подавление не максимального значения и использование двусторонних порогов.

Соотношение между двумя порогами: порог1 равен 1/2 или 1/3 порога2, меньше порога1 - нет края, между порогом1 и порогом2 - слабый край, больше порога2 - сильный край.

findcount найти контур: используйте CV\_RETR\_EXTERNAL для получения крайнего контура на бинарном изображении, информация о контуре используется CV\_CHAIN\_INFO.

CV\_CHAIN\_APPROX\_SIMPLE используется для сохранения только точек перегиба контуров, а все точки перегиба контуров сохраняются в векторе контуров.

contours vector, все точки перегиба контура сохраняются в векторе, информационные точки на отрезке прямой между точками перегиба и точками перегиба не сохраняются, а каждый контур сохраняется как вектор, объединяющий точки, количество контуров = количеству элементов в контурах.

Анализ контуров: площадь обнаруженных контуров вычисляется с помощью contourArea, слишком маленькие и слишком большие контуры отфильтровываются.

Область, которая находится в пределах области обнаруженной фигуры, будет сохранена.

Минимальный ограничивающий прямоугольник: существует два типа ограничивающих прямоугольников для контуров: один - ограничивающий прямоугольник boundingRect(), который означает, что весь контур может быть включен без учета поворота, а другой - ограничивающий прямоугольник boundingRect().

Первый - это boundingRect(), который представляет собой прямоугольник, не учитывающий поворот и содержащий весь контур, а второй - minAreaRect(), который учитывает поворот. Здесь используется последний вариант, где входным параметром points может быть набор точек, который в случае контура является набором точек контура, а результатом является повернутый прямоугольник, содержащий следующую информацию: центр повернутого прямоугольника (rect.center), ширина и высота повернутого прямоугольника (rect.size.width, rect.size.height) и углы повернутого прямоугольника (rect.size.angle). угол) повернутого прямоугольника.

Из этого можно вычислить площадь.

Сравнение площадей: в зависимости от формы соотношение площади наименьшего внешнего прямоугольника и площади обнаруженного контура может быть разным и отличаться.

По-разному. Площадь прямоугольника в идеале одинакова, но под влиянием угла и деформации камеры оптимальным является соотношение 0,81, площадь круга больше 0,7 и меньше 0,81, а площадь пентаграммы меньше 0,7.

**2. 2Алгоритм цветовой дискриминации**

Цвет - это визуальное воздействие света через глаз, мозг и наш жизненный опыт, и это важный способ для человека описать свое восприятие внешнего мира. Алгоритм цветовой дискриминации основан на вышеупомянутом распознавании формы, после того как он определяет минимальный внешний прямоугольник, координаты его центральной точки могут быть получены, извлекая значение пикселя центральной точки, есть два метода для завершения цветовой дискриминации при завершении этого шага: Метод 1: сравнить значения трех каналов rgb отдельно; Метод 2: преобразовать rgb в hsv и сравнить значения канала h напрямую.

Метод 1: Цветовой режим RGB, как наиболее широко используемая система цвета, путем изменения красного, зеленого и синего цветовых каналов и их наложения для получения любого другого цвета, используя эту особенность, мы сравниваем значения трех каналов, чтобы отличить цвет изображения.

Метод 2: В настоящее время мы различаем цвета в основном по цветовому семейству, основными характеристиками которого являются оттенок, насыщенность и яркость. В качестве более интуитивной цветовой модели HSV использует угловые измерения оттенка для представления различных цветов; насыщенности - для представления различных цветов; и яркости - для представления различных цветов. Насыщенность показывает, насколько цвет близок к спектральному цвету; яркость показывает, насколько ярким является цвет, а для цветов источника света значение яркости связано со светимостью. Для цветов источника значение яркости связано со светимостью излучателя. Цвета с разными характеристиками могут быть идентифицированы под разными углами (разные цвета в одном цветовом семействе, разные цветовые семейства с одинаковой яркостью). Цвета с разными характеристиками можно различить под разными углами (разные цвета в одном цветовом семействе, разные цвета с одинаковой яркостью).

**2.3 Обработка базы данных**

С наступлением эры больших данных необходимо реализовать совместное использование, централизованный контроль и обслуживание данных, и базы данных своевременно реагируют на это.

В частности, реляционные базы данных позволяют добиться структурированного хранения данных, а также упрощают обмен данными. База данных этой системы включает в себя: хранение данных, просмотр данных и экспорт данных. Хранение данных: после идентификации данных количество прямоугольников, количество черных кругов, количество белых кругов и количество округлых пентаграмм автоматически загружается в базу данных для хранения. Просмотр исторических данных: информация о подсчетах в базе данных может быть отображена через интерфейс. Экспорт данных: считывание содержимого КП, копирование и размещение его построчно. Все вышеперечисленные функции основаны на работе с базой данных, которая обеспечивает хранение и обмен данными.

**2.4 Последовательный интерфейс**

Последовательный интерфейс - это метод связи между периферийными устройствами и компьютерами для передачи данных по битам через сигнальные линии данных, линии заземления, линии управления и так далее. Данная система использует этот метод для осуществления связи на короткие расстояния, и при успешном соединении, передаче данных, передача завершается в интерфейсе для отображения соответствующей информации в качестве напоминания. Данные, переданные в базу данных, передаются в аппаратуру через последовательный порт, и управление аппаратурой может быть реализовано. Поскольку используемое оборудование является фиксированным, заполните установленную скорость передачи данных. Номер последовательного порта, бит четности, стоповый бит, бит данных и управление потоком, после поиска порта подключения, передача может быть выполнена, чтобы завершить координацию аппаратного и программного обеспечения для реализации последовательного порта связи.

**2.5 Отображение интерфейса**

Этот проект написан на языке c++, язык простой, компактный, простой в использовании, гибкий, генерируемый целевой код высокого качества, высокая

Высокая эффективность выполнения программы; хорошая переносимость и т.д. В дизайне интерфейса используется Qt. Интерфейс разработан с использованием Qt. Эта система в основном связана с распознаванием формы различных фигурных объектов. Эта система в основном за счет различных форм объектов распознавания формы (в том числе фотографии, папки пакетной карты и видео в реальном времени) фильм и последующей обработки. Основные целевые объекты: круги (с черным и белым цветом), прямоугольники, закругленные углы и другие объекты. (с выделением черного и белого цветов), прямоугольники, округлые пятиугольники. Последующая обработка включает: отображение гистограммы, текстовое отображение результатов распознавания, загрузку в базу данных и выборочную последовательную передачу данных. Дополнительные функции включают: отображение времени в реальном времени, предварительный просмотр параметров (для удобства настройки), определение последовательного порта, экспорт данных. Отображение процесса: время обработки одного (или одного кадра), состояние подключенного последовательного порта (открыт, закрыт, идет передача и эта передача завершена), передача в процессе и эта передача завершена), конечный интерфейс приложения.

**3 Новые области применения технологии компьютерного зрения**

**3. 1 Аудит контента**

Аудит контента необходим в сфере интернет-контента для обеспечения соответствия работы сетевых платформ требованиям безопасности контента национальной сети. чтобы убедиться, что работа сетевых платформ соответствует требованиям национальной безопасности сетевого контента чтобы избежать регуляторных рисков, таких как интервью, исправление, штрафы и даже закрытие. Аудит контента Он может быть применен к электронной коммерции, социальным сетям, новостным СМИ и другим платформам в области Интернета, чтобы контролировать безопасность контента. В рамках аудита могут применяться платформы в сфере Интернета, такие как электронная коммерция, социальные сети и новостные СМИ, для контроля безопасности контента. Данный тип аудиторских Продукты эффективно используют технологии компьютерного зрения, такие как распознавание и классификация, технология обнаружения целей. Технология обнаружения целей. Например, интеллектуальная идентификация порнографии применяет технологию распознавания и классификации изображений чувствительных частей человеческого тела, чувствительных порнографических изображений и видео и видео с обнаженными чувствительными частями человеческого тела и чувствительными порнографическими действиями, а затем классифицирует их по различным категориям, таким как нормальные, вульгарные и порнографические, с тем чтобы идентифицировать их в соответствии с их категориями. и другие различные категории, чтобы отфильтровать порнографические и незаконные изображения и видео в соответствии с их категориями и уровнем доверия. и уровня доверия, чтобы отфильтровать порнографические и нелегальные изображения в соответствии с их категориями и уровнем доверия. Алгоритмический аудит значительно снижает объем работы по аудиту, выполняемому человеком, и существенно экономит Алгоритмический аудит значительно снижает объем работы, значительно экономит затраты на аудит и уменьшает психический ущерб, наносимый аудиторам. Объем работы по аудиту значительно снижается, а психический ущерб, наносимый аудиторам, уменьшается.

Кроме того, алгоритм используется для выявления мест беспорядков и контрабанды. Кроме того, алгоритмы идентификации мест беспорядков и контрабанды должны применять технологию идентификации и классификации и сочетаться с технологией обнаружения целей для идентификации Изображения терроризма и контрабанды в галерее классифицируются, включая беспорядки, кровь, взрывы, огонь, контрольные ножи, контрабанду и так далее, взрыв и пожар, контрольные ножи, запрещенное оружие, наркотики, поведение в азартных играх и т. д. В то же время на карте можно идентифицировать террористические организации и запрещенные товары. В то же время обнаружение и идентификация целей может осуществляться по логотипу флага террористической организации на изображении. обнаружение и идентификация. Использование алгоритмов для фильтрации крупномасштабных данных позволяет эффективно избежать дискомфорта и неверного направления пользователей, а также снизить риск распространения опасной информации по сети. Риск распространения опасной информации по сети может быть снижен.

**3.2 Фотопокупки и совпадающие покупки**

Фотошоппинг - это успешное применение технологии компьютерного зрения в сфере электронной коммерции. Пользователям достаточно предоставить фотографию товара, который они хотят купить, и компьютер может найти товары, соответствующие запросам пользователя, в огромном количестве данных фотографий в торговом центре. Основные методы компьютерного зрения, используемые в фотошопе, - это обнаружение цели, классификация, изучение характеристик и поиск.

Фотошоппинг эффективно открывает WYSIWYG-канал покупок, избавляя пользователей от необходимости тратить много времени на поиск текста и значительно повышая удобство покупок. Оффлайн-часть процесса включает в себя: очистку изображения продукта и солнечного света в библиотеку, которая используется для обучения модели обнаружения, классификации и определения характеристик, а затем характеристики продукта используются для обучения и извлечения характеристик продукта. Оффлайн-часть процесса включает в себя: очистку карты продукта и карты списка в библиотеку для обучения обнаружения, классификации и модели признаков, а затем сохранение и индексирование признаков продуктов в библиотеке. Онлайн Онлайн-часть процесса включает в себя: пользователь вводит изображения продуктов, которые необходимо купить, а компьютер передает изображения по порядку к продуктам, которые уже были куплены. Компьютер пропускает их через хорошо обученную классификационную, распознающую, признаковую модель, чтобы получить характеристики покупаемого продукта, затем извлекает их из автономной библиотеки характеристик и, наконец, находит заказ продукта. После поиска в автономной библиотеке характеристик компьютер окончательно рационализирует и переставляет порядок продуктов, а затем отображает всю информацию о предполагаемых продуктах. После окончательной рационализации и перестановки порядка продуктов вся информация о предполагаемых продуктах будет показана пользователям.

Кроме того, поиск подходящих покупок также является развивающимся направлением для алгоритмов компьютерного зрения. метод. Например, после того как пользователь купил блузку, алгоритм может рекомендовать костюм, подходящий к блузке, в соответствии с типом блузки и предпочтениями пользователя, что является разумным и обоснованным. подбирать на основе типа топа и предпочтений пользователя разумный, эстетически привлекательный, универсальный и персонализированный костюм. Процесс похож на фотошоп. Процесс похож на фотошоп: сначала обнаруживается отдельный товар на картинке, а затем извлекаются характеристики товара. Сначала обнаруживаются продукты на фотографии, затем извлекаются характеристики продукта, производится поиск совпадений, оценка и, наконец, генерируются причины совпадений. Процесс похож на фотошоп. В настоящее время эффект соответствия алгоритма сопоставим с эффектом профессиональных свах. Человеку на самом деле сложно отличить эффект совпадения алгоритма от эффекта профессиональной свахи. Использование алгоритмов для алгоритмов может значительно сэкономить расходы на наем профессиональных свах, а также сэкономить время. профессиональных свах, а также чувствительно ко времени и имеет более сильный.