

Слайд 1.

Здравствуйте, меня зовут Андрей Филяков, я студент группы М15-ИВТ-3. Тема моей выпускной квалификационной работы: «Модель и алгоритмы локализации объектов на изображении».

Слайд 2.

Цель данной работы – разработка и исследование нового подхода к решению задачи локализации объектов на изображении. Для достижения этой цели были поставлены следующие задачи: обзор и анализ существующих методов локализации объектов на изображении; создание информационной модели локализации объекта на изображении; создание алгоритма формирования признакового описания объекта; проведение вычислительного эксперимента для тестирования разработанных методов.

Слайд 3.

Большинство методов решения данной задачи включают в себя следующие этапы: предварительная обработка изображения, построение его признакового описания и принятие решения о локализации объекта на изображении. Схема этих этапов приведена на слайде.

Слайд 4.

Научная новизна исследования заключается в предложении новой информационной модели локализации объектов и алгоритма формирования признакового описания объекта на основе теории активного восприятия.

Слайд 5.

На данном слайде представлена информационная модель решения рассматриваемой задачи. Далее каждый этап ее решения будет рассмотрен подробнее.

Слайд 6.

Предварительная обработка изображения начинается с приведения его к черно-белому виду. После этого изображение разбивается на набор квадратных областей P посредством прохода по нему скользящим окном с определенным шагом смещения.

Слайд 7.

Формирование признакового описания изображения состоит из 2 этапов: формирования описания каждой области из набора P , полученного на предыдущем этапе, и выявления областей, содержащих ключевые точки.

Слайд 8.

Признаковым описанием каждой области из набора P являются спектральные коэффициенты U -преобразования, которое является базовым преобразованием теории активного восприятия. Таким образом, признаковое описание всего изображения представляет собой совокупность описаний всех его областей из набора P .

Слайд 9.

Под ключевой точкой изображения понимается точка, область вокруг которой содержит перепад яркости. Алгоритм выявления областей с ключевыми точками заключается в следующем: для каждой области изображения объекта вычисляется среднеквадратичное отклонение спектральных коэффициентов описания этой области. Чем выше значение

СКО коэффициентов для области, тем больше вероятность того, что область содержит перепад яркости. Отсюда формируется критерий отбора областей с ключевыми точками, изображенный на слайде. Коэффициент k является изменяемым параметром алгоритма. Области, не содержащие ключевых точек, отбрасываются из признакового описания.

Слайд 10.

Ключевые точки и области изображения с перепадами яркости, в которых они содержатся, представлены на данном слайде.

Слайд 11.

На данном слайде представлены обнаруженные ключевые точки объекта при разных значениях коэффициента k (точки обозначены красным цветом). N – количество обнаруженных точек. Данный коэффициент позволяет регулировать размер признакового описания объекта.

Слайд 12.

Этап принятия решения о локализации объекта на изображении начинается с поиска на исследуемом изображении областей, эквивалентных областям с ключевыми точками искомого объекта. Критерий эквивалентности областей представлен на слайде. Две области эквивалентны тогда и только тогда, когда соответствующие коэффициенты их признаков имеют одинаковые знаки.

Слайд 13.

Далее найденные на исследуемом изображении области делятся на кластеры по координатному принципу. Делается предположение о том, что расположение наибольшего по количеству точек кластера соответствует расположению искомого объекта, т.е. происходит его локализация. При этом используются два различных метода кластеризации: метод на основе алгоритма k -means и метод Mean shift. Использование двух методов позволяет подтвердить корректность результата локализации.

Слайд 14.

На данном слайде представлен пример кластеризации обнаруженных точек и выявления наибольшего по количеству точек кластера.

Слайд 15.

Для проведения вычислительного эксперимента была создана база изображений 100 различных объектов. Для каждого объекта в базе имеется 4 шаблона с различным уровнем шумов, которые используются для формирования признакового описания объекта, а также 100 изображений с различным масштабом и поворотом объекта, на которых и выполняется поиск. Для каждого изображения в базе имеется файл-описатель, который содержит координаты расположения объекта на этом изображении. Данные координаты используются для сравнения с результатом работы алгоритма и позволяют сделать вывод о том, верно ли локализован объект. Для реализации предложенного метода локализации был разработан программный продукт на языке программирования R.

Слайд 16.

Разработанный алгоритм имеет следующие входные параметры: коэффициент отбора ключевых точек k , размер областей изображения n , смещение областей m , используемый

метод кластеризации. При комбинировании различных значений этих параметров было получено 36 конфигураций запуска алгоритма. Проведение тестирования в нормальных условиях (при отсутствии шумов) заключалось в сравнении точности локализации объектов на изображении при каждой конфигурации с использованием шаблона без добавления к нему шумов. В результате этого были выявлены 3 наилучшие конфигурации запуска алгоритма с точностью 96,5 %. Именно эти 3 конфигурации были использованы при тестировании алгоритма на шаблонах объектов с различным уровнем шума, который измерялся ОСШ (20 дБ, 10 дБ, 0 дБ). Таким образом были выявлены конфигурации, наиболее устойчивые к шумам и получена точность локализации при различном уровне шума.

Слайд 17.

На данном слайде представлен график зависимости точности локализации от уровня шума.

Слайд 18.

На данном слайде представлены значения точности локализации для существующих методов решения задачи, рассмотренных в работе. Исходя из этих данных можно сделать вывод о том, что предложенный метод имеет точность локализации как минимум не хуже, чем аналоги, а в некоторых случаях даже лучше.

Слайды 19, 20, 21.

На данных слайдах представлены примеры локализации объектов на изображениях. Слева расположены шаблоны объектов без добавления шумов. Справа – результат локализации объекта на изображении. Синий прямоугольник соответствует исходному расположению объекта на изображении, которое хранится в файле описателя. Красный прямоугольник – расположению объекта, которое было получено в результате работы алгоритма.

Слайд 22.

В ходе выполнения исследования был составлен обзор существующих методов решения рассматриваемой задачи, предложена новая комбинация подходов к решению задачи на различных ее этапах, реализован программный продукт для тестирования предложенного метода, проведен вычислительный эксперимент, подтверждающий корректность работы метода.

Слайд 23.

Спасибо за внимание, я готов ответить на ваши вопросы.