

РАСПРЕДЕЛЕННАЯ СИСТЕМА ПОДГОТОВКИ ТЕСТОВЫХ ДАННЫХ ДЛЯ ОЦЕНКИ КАЧЕСТВА ВИДЕОДЕТЕКТИРОВАНИЯ ТРАНСПОРТНЫХ СРЕДСТВ

Е.В. Кутилов, В.Д. Кустикова

*Нижегородский госуниверситет им. Н.И. Лобачевского
E-mail: kutilov.egor@gmail.com, valentina.kustikova@gmail.com*

Введение

Внедрение систем компьютерного зрения требует предварительной апробации и оценивания результатов качества, т.е. сравнения результатов, полученных в процессе работы системы, с некоторыми эталонными. Апробация систем видеодетектирования предполагает подготовку набора тестовых видео с разметкой интересующих объектов. Подготовка тестовых данных решается посредством поиска видео или съемкой реальной сцены. Выполнение разметки требует разработки программных средств автоматизации, т.к. сложность процедуры разметки растет с увеличением продолжительности видео и ростом количества размечаемых объектов.

Обзор существующих решений

Типичными примерами программных сервисов и систем, позволяющих автоматизировать процесс разметки, являются Piotr's Matlab Toolbox [1] и InteractLabeler [2].

Сервис Piotr's Matlab Toolbox представляет собой набор инструментов, облегчающих работу с изображениями в процессе разметки положений объектов. Он позволяет выделять объекты посредством построения окаймляющего прямоугольника. Также позволяет присваивать имена выделенным областям. Для использования данного сервиса необходимо установить математический пакет MATLAB [3]. Наряду с этим требуются определенные навыки работы в среде MATLAB для ее применения.

InteractLabeler является приложением для Windows. Оно позволяет в автоматическом режиме производить сегментацию изображений с использованием специальных алгоритмов. Каждая область при этом окрашивается в свой цвет, впоследствии любой такой области может быть присвоено свое имя. Также пользователь может с помощью кисти сам доопределить области. Результат сохраняется в виде изображения с закрашенными областями.

Постановка задачи

Целью настоящей работы является разработка распределенного сервиса для разметки видео с дорожным движением (выделение транспортных средств разных классов), позволяющего удаленно через Интернет производить разметку объектов на кадрах видео. Сервис должен обеспечивать обработку запросов большого числа одновременно подключенных к нему клиентов и автоматический сбор полученной от клиента разметки. Создание сервиса позволит упростить задачу подготовки тестовых данных для последующей апробации алгоритмов компьютерного зрения для поиска транспортных средств разных классов.

Планирование кадров видео

Идея работы планировщика состоит в том, что видео разделяется на фрагменты – наборы последовательных кадров. Планировщик формирует очереди свободных и обрабатываемых фрагментов. При очередном запросе клиента выполняется проверка на существование фрагмента, закрепленного за данным клиентом, и отправка очередного кадра согласно следующей схеме:

1. Если такого фрагмента нет, то за клиентом закрепляется один из фрагментов из очереди свободных фрагментов. Выбранный фрагмент добавляется в список обрабатываемых фрагментов. В случае отсутствия свободных фрагментов, выбирается новое видео для разметки, формируются новые фрагменты и добавляются в очередь свободных фрагментов.
2. Если фрагмент найден, то получаем фрагмент, закрепленный за клиентом.
3. Отправка следующего кадра клиенту из закрепленного за ним фрагмента.

Клиенту каждый раз предоставляются последовательные кадры из одного фрагмента. В случае длительного отсутствия клиента, к которому привязан фрагмент, данный фрагмент без размеченных кадров перемещается в список свободных фрагментов.

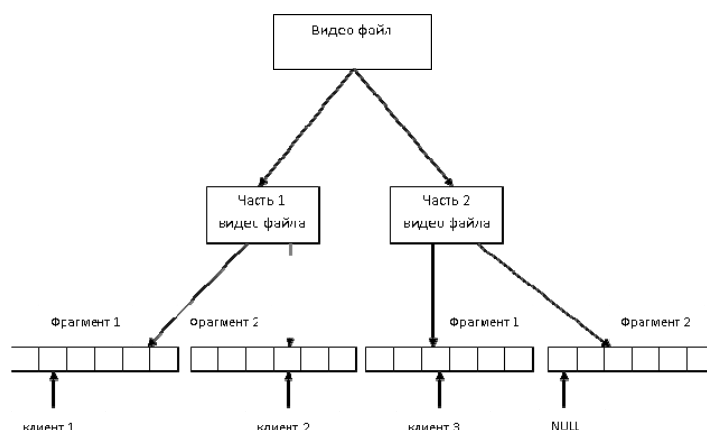


Рис. 2. Схема разбиения видео файла на фрагменты

Программная реализация

Для реализации программного комплекса использовался язык C#. Серверная подсистема разработана в виде сервиса Windows Communication Foundation [5]. Для организации работы с видео и изображениями была выбрана библиотека AForge.NET[6], как наиболее удобная в использовании. Сохранение разметки кадров и вспомогательной информации выполняется в разработанном формате на языке разметки XML. Клиентская часть реализована в виде приложения Windows Forms.

Заключение

Разработана система подготовки тестовых данных для апробации алгоритмов видеодетектирования транспортных средств. Предусмотрены механизмы сохранения состояния системы для его восстановления в случае аппаратного или программного сбоя. Разработанная система позволяет в дальнейшем использовать другой способ хранения данных, например, на базы данных. Использование интерфейсов для представления пользовательского интерфейса обеспечивает простое создание пользовательских интерфейсов с применением разных технологий.

В дальнейшем планируется создание компоненты для формирования «на лету» предварительной разметки, исходя из уже размеченных клиентом кадров. Для этого

предполагается применять алгоритмы машинного обучения и компьютерного зрения, распознающие объекты в реальном времени.

Работа выполнена в лаборатории «Информационные технологии» факультета ВМК ННГУ им. Н.И. Лобачевского.

Литература

1. Piotr's Matlab Toolbox [<http://vision.ucsd.edu/~pdollar/toolbox/doc/index.html>].
2. InteractLabeler [<http://mi.eng.cam.ac.uk/projects/cvgroup/software/index.html>].
3. MATLAB [<http://www.mathworks.com/products/matlab/>].
4. Evans E. Domain Driven Design Quickly. – InfoQ, 2006.
5. MSDN Windows Communication Foundation [[http://msdn.microsoft.com/ru-ru/library/dd456779\(v=vs.100\).aspx](http://msdn.microsoft.com/ru-ru/library/dd456779(v=vs.100).aspx)].
6. AForge.NET [<http://www.aforogenet.com/>].