

## РАСПОЗНАВАНИЕ КАССОВЫХ ЧЕКОВ

Белорусский государственный университет информатики и радиоэлектроники  
г. Минск, Республика Беларусь

Подлужный П.Н.

Серебряная Л.В — канд. техн. наук, доцент

В докладе рассматриваются этапы распознавания чеков с применением различных техник на каждом из них.

Автоматическое распознавание текста очень помогает, поскольку оно экономит время и активно применяется во многих сферах нашей жизни. Для его использования существует не одна методика, и с каждым годом их становится больше и, они совершенствуются. Попробуем применить их для кассового чека.

Самый быстрый и доступный способ получить чек – это сфотографировать его, поэтому работать предстоит с фото. Перед тем, как приступить непосредственно к распознаванию текста, необходимо провести его подготовку. На изображении может находиться не только сам чек, но и не интересующий фон, поэтому сразу необходимо найти нужную часть, т.е. чек. Данную задачу можно решить с помощью следующих методов:

- адаптивная бинаризация изображения (работает с участками изображения и используется при неоднородном освещении объектов);
- каскадный классификатор с признаками Хаара (использует признаки Хаара при распознавании образов);

Среди предложенных методов лучше всех себя проявляет адаптивная бинаризация изображения. Далее следует преобразовать изображение к бинарному виду. Для этой задачи применимы такие методы, как:

- адаптивная бинаризация изображения;
- пороговая бинаризация (работает со всем изображением, разделяя его на чёрное и белое при помощи порога какой-либо характеристики);
- совмещенный подход адаптивной и пороговой бинаризации (с помощью пороговой бинаризации выделить три группы пикселей – белые, чёрные и промежуточные, а уже промежуточные пиксели с помощью адаптивной бинаризации относить к черному или белому).

Поскольку совмещенный подход объединяет достоинства обоих методов, то и результат показывает более качественный. Теперь предстоит найти текст, для этого можно применить следующие методы:

- рекуррентная нейронная сеть (вид нейронной сети, в которой имеется обратная связь);
- сегментация (разделение по среднему расстоянию между двумя буквами).

При сегментации получаются более точные результаты. Теперь остаётся только самое главное – распознавание текста. В данном случае – распознавание отдельных букв. Для этого можно использовать метрики и нейронные сети. Были применены следующие техники:

- метрика Хэмминга (показывает, как сильно объекты не похожи между собой);
- свёрточная нейронная сеть (архитектура искусственных нейронных сетей для эффективного распознавания изображений).

Нейронная сеть выдаёт наиболее точные результаты, однако предстоит потратить немало времени, чтобы хорошо обучить её. Далее задача сводится к правильной обработке полученных данных. Могут быть применены такие методы, как:

- ориентация на общие характеристики для всех чеков, например, цена продукта всегда находится в конце строки и состоит из цифр, но там же может располагаться скидка;
- настройка пользователем шаблона, т.к. каждый кассовый аппарат обладает собственным «шаблоном», то почему бы не обратиться к пользователю для настройки шаблона, который в дальнейшем будет использоваться для чеков данного магазина.

В обработке данных будут использоваться оба метода, сначала поиск с ориентацией на общие характеристики, а далее пользователь сможет сам настроить шаблон.

Таким образом, имеется несколько этапов распознавания чека, на каждом из которых методы могут быть заменены на другие возможные варианты. Среди предложенных методов были выбраны те, которые показали лучшие результаты. Самой затратной частью является обучение свёрточной нейронной сети и разработка модуля по настройке пользователем шаблона.

Список использованных источников:

1. Могилев А. В. Технологии обработки текстовой информации. Технологии обработки графической — БХВ-Петербург, 2013.
2. Иван Ожиганов, Разработка системы распознавания текста на кассовых чеках [Электронный ресурс] – 2016 – Режим доступа: <http://www.azoft.ru/blog/razrabotka-sistemy-raspoznavaniya-teksta-na-kassovyh-chekah/> - Дата доступа: 04.04.2017.