

Таким образом, динамическое программирование сводится к задаче оптимизации, при этом учитывается:

$$x_{k+1} = f_k(x_k, U_k, r_k), \quad k = 0, 1, \dots, N - 1$$

где  $x$  – уже известные данные, доступные для будущей оптимизации, а  $U$  – решение, которое будет принято при оптимизации, а  $r$  – допустимые помехи.

В контексте проблемы восстановления данных этот подход позволяет подбирать оптимальное решение для каждой подзадачи, в итоге приводя к сбалансированным данным.

Метод динамического программирования для решения глобальной проблемы отсутствующих значений используется для разбиения задачи на мелкие подзадачи – отсутствие данных в конкретной записи, с которыми намного проще справиться. Результат выполнения подзадачи сохраняется, что позволяет избежать повторения одних и тех же вычислений.

В результате, обработка данных сведется к трем возможным действиям:

1. ничего не делать (возможно в том случае, когда данные полные);
2. обратиться к памяти (если похожая проблема уже решалась);
3. предсказать значение (ранее похожая проблема не решалась).

Динамическое программирование – полезный инструмент в борьбе с недостающими данными, благодаря которому, можно значительно ускорить процесс обработки данных и заполнения пробелов в них, так как при его использовании извлекается максимум выгоды из повторяющихся записей, а также в процессе вычисления исключаются не самые оптимальные варианты.

Список использованных источников:

1. F.V. Nelwamondo, Computational intelligence techniques for missing data imputation, Ph.D. Thesis, University of the Witwatersrand, Johannesburg, 2008.
2. T. Marwala, Computational Intelligence for Missing Data Imputation, Estimation, and Management: Knowledge Optimization Techniques, Information Science Reference, USA, 2009.
3. Bertsekas, D. P.: 2005, Dynamic Programming and Optimal Control, Athena Scientific, Belmont, Massachusetts.

## ОСОБЕННОСТИ КОМПЬЮТЕРНОГО РАСПОЗНАВАНИЯ НОМЕРОВ ВАГОНОВ ЖЕЛЕЗНОДОРОЖНОГО ТРАНСПОРТА

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

*Деменковец Д.В., Буйко А.О.*

*Бранцевич П.Ю. – к.т.н., доцент*

Одной из актуальных задач, решаемых в автоматизированных системах фото и видеофиксации процесса взвешивания вагонов железнодорожного транспорта, является распознавание их номеров. Рассмотрены проблемные вопросы обработки кадров с изображением вагонов. Разработано программное средство, реализующее задачу распознавания.

В результате работы автоматизированной системы фото и видеофиксации процесса взвешивания железнодорожных вагонов, на носитель информации записывается последовательность кадров, фиксирующих эту процедуру. Идентифицирующим атрибутом железнодорожного вагона является его номер. Поэтому актуальным является автоматическое распознавание этого номера. В процессе решения этой задачи проводится обработка фотографии вагона на платформе взвешивания. Это изображение имеет разрешение 1920x1080 и получается видеокамерой, установленной на улице возле весовой платформы. Такое разрешение снимка позволяет применить алгоритм компьютерного распознавания номера даже в том случае, когда он занимает даже незначительную часть изображения [1].

При решении этой задачи следует учитывать ряд особенностей изображения:

- номера ж/д вагонов на фотографиях, как правило, расположены под углом, что обычно обусловлено невозможностью установки уличной камеры под прямым углом, перпендикулярно железнодорожной весовой платформе;
- насыщенность бликами изображения, полученного при восходе или закате солнца;
- номера вагонов всегда расположены в разных местах фотографии (для разных систем камеры всегда установлены по-разному);
- номера вагонов нарисованы краской с помощью трафарета, поэтому на многих фотографиях нет четких границ между цифрами и, достаточно часто, имеются подтеки краски при высыхании;
- на фотографиях помимо номеров вагонов имеются другие надписи и цифры (символы);
- номера вагонов могут содержать цифры «0» и «1», наиболее сложные для распознавания;
- цифры, из которых состоит номер, расположены очень близко друг к другу, иногда их области даже пересекают границы друг друга;
- многие цифры нарисованы прерывистой линией;
- на фоне расположения номера присутствуют шумы и помехи;

- иногда изображения настолько нечеткое, что даже человеку сложно распознать номер вагона на фотографии.

В качестве примеров на рисунках 1,2 изображены варианты представления номеров для автоматического компьютерного распознавания.



Рис. 1 – Пример фотографии со «сложным» номером для распознавания

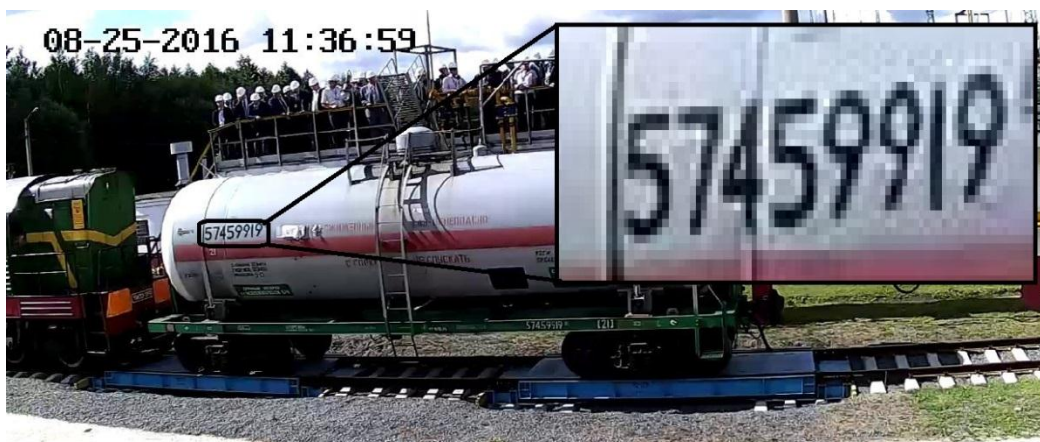


Рис. 2 – Пример фотографии с «простым» номером для распознавания

Для решения задачи распознавания номера вагона разработано программное средство (ПС), использующее библиотеки Tesseract, Tessnet2, Asprise [2,3], применяемые для распознавания букв и цифр. Сначала, пользователь сам выделяет на обрабатываемом снимке область расположения номера вагона, которая затем, используется в качестве исходных данных для работы ПС по распознаванию. ПС использует двухэтапный статистический анализ. Для повышения точности распознавания ПС настроено и сконфигурировано только на распознавание цифр. Также, принято допущение, что номер вагона всегда имеет длину, равную 8 символам.

Эксперименты показали, что программное средство гарантирует хорошую достоверность (более 95%) распознавания на «простых» номерах ж/д вагонов и очень недостаточную (около 60%) на «сложных» номерах.

Примеры работы программного средства показаны на рисунке 3.

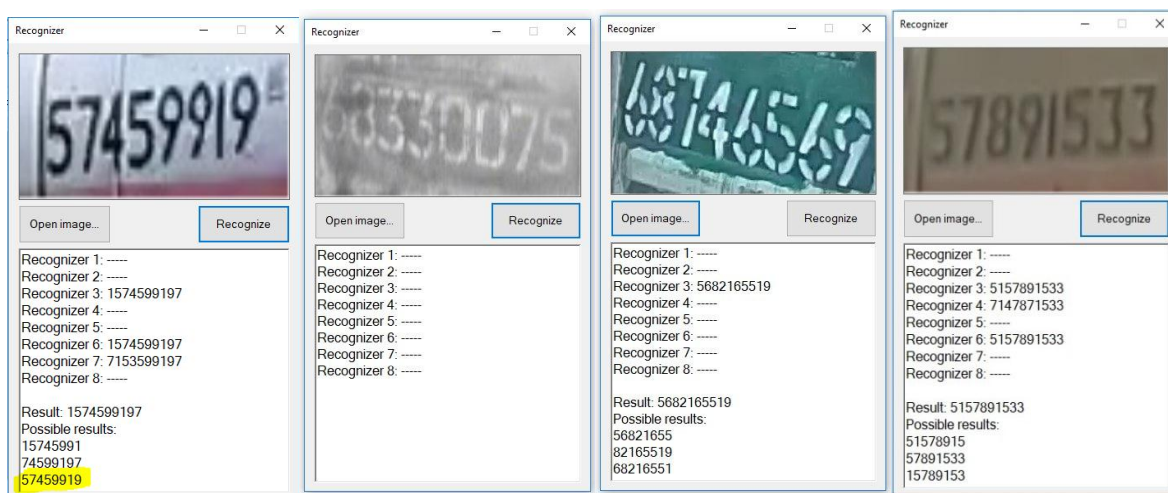


Рис. 3 – Примеры работы программного средства распознавания

В результате выполнения экспериментального исследования на 200 примерах, библиотеки Tesseract, Tessnet2, Asprise показали распознавания номера железнодорожного вагона около 60%.

Список использованных источников:

1. Деменковец Д.В. Система автоматической фото, видеофиксации и записи процесса взвешивания железнодорожных вагонов // Информационные технологии и системы 2017 (ИТС 2017): материалы международной научной конференции, БГУИР, Минск, Беларусь, 25 октября 2017 г. / редкол.: Л. Ю. Шилин [и др.]. — Минск: БГУИР, 2017. —305 с.
2. Википедия Свободная энциклопедия - Tesseract [Электронный ресурс] / – Режим доступа: <https://ru.wikipedia.org/wiki/Tesseract> – Дата доступа: 13.03.2018.
3. Набор API для .NET чтобы осуществлять оптическое распознавание символов и меток [Электронный ресурс] / – Режим доступа: <https://ru.products.aspose.com/ocr/net> – Дата доступа: 13.03.2018.

## ЗАЩИТЫ ЛИЧНЫХ СООБЩЕНИЙ ДЛЯ СОЦИАЛЬНЫХ СЕТЕЙ

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

*Демидович А.В.*

*Прохорчик Р.В. – ст. преподаватель каф. ПОИТ, м.т.н.*

В последние годы социальные сети всё активнее используются не только для личного общения, но и для решения деловых задач. К примеру, специалисты по подбору персонала нередко используют такие ресурсы для поиска кандидатов на соответствующие позиции. Любая социальная сеть предполагает предоставление ей некоторых сведений о зарегистрированном пользователе. Но большинство пользователей не ограничивают доступ к своим данным, что говорит о том, что они предоставляют доступ к большому объему сведений, чего они изначально, возможно, и не хотели.

Учитывая то, как устроены социальные сети, параметры конфиденциальности ваших друзей непосредственно влияют и на вашу конфиденциальность. Если эти параметры недостаточно строгие, ваши записи сможет просматривать множество посторонних людей.

Однако, даже если установлены строгие параметры, опубликованная вами информация может распространяться по сети. В некоторых социальных сетях вашим контактам разрешено копировать и повторно публиковать ваши исходные записи. Посторонние люди также смогут видеть ваши частные записи, если ваш друг пометит их тегом. Стоит помнить, что вся информация остается в сети, поэтому следует публиковать только такие сообщения и фотографии, которые не могут скомпрометировать вас перед окружающими. В итоге вы не можете быть уверены, что предоставляете доступ к своим записям только соответствующему кругу лиц.

В 2016 году Facebook ввел шифрование данных и сообщений в Messenger. По умолчанию она выключена и активировать ее придется в каждом отдельном чате. При этом групповые беседы зашифровать не получится. Чтобы включить шифрование надо выбрать соответствующую иконку собеседника и выбрать пункт «Секретная переписка». Правда использование секретной переписки накладывает определенные ограничения. Например, вести ее получится только с одного устройства, а у вашего собеседника должна быть установлена последняя версия Messenger. Шифрование сообщений в Facebook Messenger должно включаться вручную для каждой переписки, оно не включено по умолчанию, как в WhatsApp, Signal или Telegram. Такой компромисс может быть продиктован желанием избежать проблем с силовыми органами.