

ВОЗМОЖНОСТИ ОРГАНИЗАЦИИ ПРОЦЕССА СОГЛАСОВАНИЯ ДОКУМЕНТОВ В КОМПАНИИ НА ОСНОВЕ МЕТОДОВ НЕЙРОННЫХ СЕТЕЙ

Черепанов Никита Владимирович

Кандидат технических наук,
Инженер АО им. С.А. Лавочкина
nv137@yandex.ru

POSSIBILITIES OF ORGANIZING THE PROCESS OF DOCUMENT APPROVAL IN A COMPANY BASED ON NEURAL NETWORK METHODS

N. Cherepanov

Summary. In article questions of the organization of coordination of documentation in the organization based on application of neural networks are considered. This approach can be used for optimization of process of coordination of documents in the company, increasing its efficiency and efficiency at the expense of the solution of the following tasks: automatic routing, identification of potential problems, a prediction of terms of coordination of the document, the automated notices, the analysis of moods, visualization of results. Besides it is possible to consider additional possibilities: the subjectivity analysis, a mood categorization, the comparative analysis of mood of comments from different groups or on different subjects. Criteria for training of a neural network for coordination of documents in the organization are considered.

Keywords: coordination of documents, routing of documents, text analysis, prediction of terms of coordination, automatic sending of notices, analysis of moods.

Аннотация. В статье рассматриваются вопросы организации согласования документации в организации на основе использования технологий нейронных сетей. Этот подход может быть использован для оптимизации процесса согласования документов в компании, повышая его эффективность и оперативность за счёт решения следующих задач: автоматическая маршрутизация, выявление потенциальных проблем, предсказание сроков согласования документа, автоматизированные уведомления, анализ настроений, визуализация результатов. Кроме этого, можно рассмотреть дополнительные возможности: анализ субъективности, категоризация настроения, сравнительный анализ настроения комментариев из разных групп или по разным темам. Рассмотрены критерии для обучения нейронной сети для согласования документов в организации.

Ключевые слова: согласования документов, маршрутизация документов, анализ текста, предсказание сроков согласования, автоматическая отправка уведомлений, анализ настроений.

Согласование документов в организации всегда является трудным организационным и длительный процесс, который может значительно удлинить время выпуска документации. Нейронные сети (НС) могут помочь улучшить этот процесс за счёт следующих преимуществ:

- НС могут автоматически выявлять противоречия, ошибки и дублирования в документах, что снижает нагрузку на сотрудников и ускоряет процесс согласования.
- НС могут быть обучены на основе ранее разработанных документов, чтобы предсказывать результат одобрения или отклонения конкретного документа.
- НС могут обеспечить стандартный подход к согласованию документов.
- НС могут освободить рабочее время сотрудников для других работ.

Основным языком программирования для искусственных нейросетей является Python чаще всего совместно с платформами TensorFlow, PyTorch, Keras с большим набором инструментов, библиотек и ресурсов.

Нейронные сети могут быть тем инструментом, который изменит процесс согласования документов в компании в лучшую сторону. Для этого будут решаться следующие задачи: автоматическая маршрутизация, выявление проблем, предсказание сроков согласования, автоматически созданные уведомления, анализ настроений согласующих.

В качестве примеров применения можно рассматривать следующие подразделения:

- Экономические: НС может использоваться для автоматизации согласования финансовых документов.
- Юридический отдел: НС может использоваться для проверки договоров, соглашений и других

юридических документов на наличие ошибок или проблем.

- Кадровый: НС может использоваться для автоматизации кадровых изменений, приказов и других документов, связанных с персоналом.
- Руководители проектов: НС может использоваться для автоматизации согласования директивных документов, стандартов, материалов по проектам.

Нейронные сети могут быть использованы для создания системы автоматической маршрутизации документов для согласования. НС обучаются на архивных данных о согласовании документов, чтобы автоматически расписывать новые документы соответствующим лицам или отделам. Это может значительно сократить время, затрачиваемое на ручную маршрутизацию:

- НС могут обрабатывать большие объёмы документов, тем самым сокращая время, необходимое для их маршрутизации.
- НС могут быть обучены на больших наборах данных для точной классификации документов, что снижает риск отправки документов не тем адресатам [1].
- Систему на основе НС можно легко расширить для обработки растущего объёма документов.
- НС можно использовать для обеспечения соответствия нормативным требованиям при маршрутизации документов в соответствии со стандартами организации.

Нейронные сети (НС) могут быть использованы для анализа текста документов и выявления проблем, таких как несоответствия, противоречия и недостающая информация, которые могут привести к задержкам и отклонениям [2]. Решая эти проблемы, мы получим следующие преимущества:

- НС могут использоваться для точного выявления проблем в тексте на основе обучения на больших наборах данных, что помогает снизить риск пропуска важной информации.
- Сокращение времени для выявления проблем за счёт быстрого анализа текста документов нейронными сетями.
- Систему на основе НС можно легко развить для обработки растущего объёма документов.
- НС могут помочь улучшить качество документов, выявляя и устраняя проблемы до их публикации.
- НС можно обучить планировать время согласования документа на основе его типа, содержания, истории, подразделений, принимающих участие в согласовании таких документов.
- Нейронные сети могут быть использованы для предсказания времени, необходимого на согласования документа на основе его типа, содержания и истории согласования подобных документов и обеспечить сокращение времени согласования

документов за счёт более точного прогнозирования.

- НС могут помочь выявить документы, которые вызовут серьёзные замечания.
- НС могут помочь планированию согласования документов различных типов.
- Нейронные сети могут быть использованы для автоматических созданий уведомлений заинтересованным сторонам о статусе документа, сроках его согласования и дополнительных условиях.
- НС могут помочь повысить эффективность согласования за счёт автоматизации отправки уведомлений.
- НС могут помочь улучшить коммуникацию и понимание проблемы согласуемого документа между заинтересованными сторонами.
- НС могут помочь снизить задержки и отклонения за счёт своевременного уведомления заинтересованных сторон о проблемах.
- НС можно использовать для анализа настроения комментариев к документу, чтобы выявлять потенциальные проблемы или разногласия, которые могут потребовать внимания [3].

Выбор нейронной сети и метода обучения зависит от ряда факторов, таких как: тип документов, наличие данных, вычислительные ресурсы [4].

Для согласования документов могут быть использованы различные типы нейронных сетей. Свёрточные нейронные сети подходят для анализа изображений и текста, что делает их полезными для выявления противоречий и ошибок в документах. Рекуррентные нейронные сети подходят для анализа последовательностей данных, что делает их применимыми для предсказания вероятности одобрения или отклонения конкретного документа. Сети с прямым распространением могут быть использованы для классификации документов по категориям или для выявления ключевых тем.

Для обучения нейронных сетей, используемых для согласования документов, могут быть использованы различные методы [5]:

- Обучение с учителем: При обучении с учителем нейронная сеть получает набор размеченных примеров, где каждый пример содержит документ и его метку («одобрен», «отклонён» или «требует доработки»). Сеть обучается на этих примерах, чтобы научиться правильно классифицировать новые документы.
- Обучение без учителя: При обучении без учителя нейронная сеть не получает размеченных примеров. Вместо этого она обучается на наборе неразмеченных документов и должна сама найти сходства и различия между ними.
- Обучение с подкреплением: При обучении с подкреплением нейронная сеть получает набор дей-

ствий, которые она может выполнять (например, одобрить документ, отклонить документ или запросить доработку). Сеть обучается выбирать действия, которые максимизируют её вознаграждение (например, уменьшение количества ошибок или ускорение процесса согласования).

При выборе критериев для обучения нейронной сети для согласования документов в организации необходимо учитывать ряд факторов:

- **Объем данных:** Для обучения надёжной нейронной сети требуется большой объем данных.
- **Качество данных:** Данные должны быть точными, полными и соответствовать формату, который может обрабатываться нейронной сетью.
- **Разнообразие данных:** Данные должны представлять все возможные типы документов и ситуации согласования, с которыми может столкнуться компания.
- **Точность:** Насколько важно, чтобы нейронная сеть принимала правильные решения о согласовании документов.
- **Скорость:** Как быстро нейронная сеть должна обрабатывать документы.
- **Простота использования:** Насколько просто сотрудникам будет использовать нейронную сеть.
- **Вычислительные ресурсы:** Сколько вычислительных ресурсов доступно для обучения и использования нейронной сети.
- **Навыки:** Есть ли у сотрудников компании навыки, необходимые для обучения и использования нейронной сети.
- **Прозрачность:** Как будет объясняться работа нейронной сети сотрудникам и клиентам.
- **Справедливость:** Как будет гарантироваться, что нейронная сеть не будет дискриминировать определённые группы людей.
- **Безопасность:** Как будут защищены данные, используемые для обучения и использования нейронной сети.

Важно тщательно выбрать критерии для обучения нейронной сети, поскольку они будут влиять на её производительность для использования в организации. При выборе критериев необходимо учитывать все перечисленные выше факторы.

Есть несколько специфичных примеров критериев, которые можно использовать при обучении нейронной сети для согласования документов в организации:

Точность по классам:

- **Одобрено:** Процент документов, которые нейронная сеть правильно классифицирует как «одобрено».

- **Отклонено:** Процент документов, которые нейронная сеть правильно классифицирует как «отклонено».
- **Требуется доработка:** Процент документов, которые нейронная сеть правильно классифицирует как «требуется доработка».

Время обработки:

- **Среднее время обработки документа:** Среднее время, которое требуется нейронной сети для обработки одного документа.
- **95-й перцентиль времени обработки:** Время, которое требуется нейронной сети для обработки 95% документов.

Удовлетворённость пользователей:

- **Оценка удобства использования:** Средняя оценка удобства использования нейронной сети, полученная от пользователей.
- **Оценка точности:** Средняя оценка точности нейронной сети, полученная от пользователей.
- **Оценка скорости:** Средняя оценка скорости нейронной сети, полученная от пользователей.

Влияние на бизнес:

- **Сокращение времени согласования:** Среднее сокращение времени, необходимого для согласования документа с использованием нейронной сети.
- **Увеличение процента одобренных документов:** Процент увеличения количества одобренных документов после внедрения нейронной сети.
- **Снижение количества ошибок:** Процент снижения количества ошибок при согласовании документов после внедрения нейронной сети.

Выбор конкретных критериев будет зависеть от потребностей и целей. Можно использовать как количественные, так и качественные критерии. Можно взвесить разные критерии по-разному в зависимости от их важности.

Прежде чем выбирать критерии, важно определить свои цели для использования нейронной сети. Что можно достичь с её помощью.

Сбор данных, которые будут использоваться для обучения и оценки нейронной сети, должны быть представительными для типов документов и ситуаций согласования, с которыми будет сталкиваться нейронная сеть.

Необходимо убедиться, что выбранные критерии измеримы, достижимы и степень соответствия найденного документа или набора документов соответствует информационным нуждам пользователя.

Надо отслеживать прогресс по выбранным критериям. Это поможет оценить эффективность нейронной сети и внести необходимые изменения.

Выбор правильных критериев для обучения нейронной сети является важным шагом на пути к её успешному внедрению. Для обучения НС требуется большой объем данных. НС должны быть тщательно настроены и обучены для достижения оптимальной производительности. НС не должны использоваться для замены человеческого суждения, особенно в сложных или де-

ликатных вопросах. Следует также учитывать этические соображения, связанные с использованием НС для обработки документов, такие как конфиденциальность данных и предвзятость. В целом, НС могут стать ценным инструментом для оптимизации процесса согласования документов в компании, повышая его эффективность, скорость и точность.

ЛИТЕРАТУРА

1. Классификация предложений с помощью нейронных сетей без предварительной обработки. <https://habr.com/ru/companies/meanotek/articles/256593/>
2. Классификация русского текста с помощью библиотеки Natural на NodeJS. <https://habr.com/ru/articles/193738/>
3. Обучаем компьютер чувствам (sentiment analysis по-русски). <https://habr.com/ru/articles/149605/>
4. Постолит А.В. Основы искусственного интеллекта в примерах на Python/ Самоучитель. — 2-е изд., перераб. и доп.— СПб.: БХВ-Петербург, 2025. — 448 с.
5. Николенко С., Кадури А., Архангельская Е. Глубокое обучение. — СПб.: Питер, 2018. — 480 с.: ил. — (Серия «Библиотека программиста»). ISBN 978-5-496-02536-2

© Черепанов Никита Владимирович (nv137@yandex.ru)
Журнал «Современная наука: актуальные проблемы теории и практики»