

УДК 004.048, 004.414.2

Применение гибридных методов искусственного интеллекта для автоматизации процесса формирования проектной документации

*Фуксман С. И., студент
Россия, 105005, г. Москва, МГТУ им. Н.Э. Баумана,
кафедра «Системы обработки информации и управления»*

*Научный руководитель: Терехов В.И., к. т. н., доцент
Россия, 105005, г. Москва, МГТУ им. Н.Э. Баумана
terkhov@bmstu.ru*

Введение

Практически в любом более или менее крупном проекте по созданию информационной системы задействовано большое количество людей: отдел управления проектами, отдел разработки, отдел эксплуатации, финансовый отдел, юридический отдел, отдел маркетинга, заказчики, подрядчики, поставщики оборудования и т. д. [1]. Классическая структура отдела управления проектами, роли участников процесса создания проекта от отдела управления проектами и описание их основных функций приведены в таблице. При этом различные роли участников процесса создания проекта могут объединяться в одном сотруднике любого отдела (руководитель проекта может брать на себя функции аналитика, аналитик или разработчик - технического писателя), однако это, как показывает практика, не оказывает существенного влияния на анализируемый процесс.

№	Роль	Функции
1	Руководитель проекта	Общая координация работ по проекту Постановка задач всем участникам процесса создания проекта Контроль правильности выполнения задач Участие в выработке архитектуры решения Участие в разработке проектной документации всех типов Постоянное взаимодействие с заказчиком
2	Аналитик	Участие в выработке архитектуры решения Выработка главных бизнес-процессов Участие в разработке технической проектной документации

		Постановка задач разработчикам Контроль правильности выполнения задач
3	Технический писатель	Составление формализованных документов на основе стандартов и данных, выработанных в процессе создания проекта

С целью увеличения эффективности работы руководителя проекта, аналитиков и участников от других отделов (архитектора системы, юриста, бухгалтера и т. д.), оптимизации структуры отдела управления проектами и сокращения сроков создания проекта в статье предлагается автоматизировать значительную часть функций участников процесса управления проектом.

Анализ предметной области

Существует множество методологий управления проектами, но все они строятся вокруг одного базового набора действий:

1. Интервьюирование заказчика с целью выявления базовых требований.
2. Выработка будущей архитектуры решения и главных бизнес-процессов.
3. Составление формализованных документов, регламентирующие технические, финансовые, юридические и пр. требования.
4. Постановка задач на основании требований исполнителям.
5. Выполнение задач исполнителями, наполнение базы знаний по проекту описаниями реализаций.
6. Контроль выполнения задач, повторная постановка задач или изменение первоначальных требований в случае необходимости.
7. Написание остальной проектной документации в соответствии с выбранными стандартами.
8. Сдача проекта заказчику.

На сегодняшний день существует большое количество решений для ведения проектов следующих типов:

1. Системы управления задачами.
2. Системы хранения знаний.
3. Системы хранения исходного кода.

Рассмотрим подробнее описания каждого типа решений и оценим степень достижения каждым типом решения цели поставленной задачи.

Системы управления задачами

Системы для организации распределения заданий между участниками какой-либо группы [2]. Системы управления задачами позволяют создавать и изменять задачи, контролировать ход их выполнения, поддерживают различные варианты отчетности.

Системы хранения знаний и исходного кода

Сайт, структуру и содержимого которого пользователи могут самостоятельно изменять с помощью инструментов, предоставляемых самим сайтом [3]. При этом форматирование текста и вставка различных объектов в текст производится с использованием специального языка разметки, а для созданных страниц и хранимых документов применяются функции систем управления версиями. Такая система облегчает работу с изменяющейся информацией, а поддержка управления версиями позволяет хранить несколько версий одного и того же документа, при необходимости возвращаясь к более ранним версиям, устанавливая, кто и когда сделал то или иное изменение, и многое другое.

Описание предлагаемого решения

В процессе работы над проектом с использованием существующих решений, приведённых выше, участники процесса генерируют огромное количество информации, достаточного для создания описаний созданного продукта. В большей части на данный момент времени роль технического писателя сводится к переработке этого массива данных с целью создания формализованных документов по заданному стандарту. Если же роль технического писателя распределена между руководителем проекта, аналитиком и разработчиком, это приводит к нерациональному использованию их временных ресурсов.

Для устранения этого недостатка предлагается спроектировать и разработать гибридную интеллектуальную систему обеспечивающей процесс автоматизированного создания проектной документации [4].

Гибридные интеллектуальные системы (ГИС) идентифицируют следующие пять классов стратегий разработки:

1. Автономные модели. Содержат независимые программные компоненты, реализующие обработку информации с использованием методов вычислительного искусственного интеллекта.

2. Трансформационные модели. Похожи на автономные, но отличие состоит в том, что системы начинают работать как одна автономная модель, а заканчивают — как другая автономная модель.

3. Слабосвязанные модели. Являются первой реальной формой интеграции, приложение разбивается на отдельные компоненты, связываемые через файл данных.

3.1. Цепочный гибрид. Использует как составные части две функционально завершённые компоненты: главный процессор и пре- или постпроцессор.

3.2. Подчинённый гибрид. Использует как составные части две функционально завершённые компоненты, одна из которых, подчинённая, включена в другую, действующую как главный решатель задачи.

3.3. Метапроцессорный гибрид. Использует как составные части один метапроцессор и несколько функциональных компонент.

3.4. Сопроцессорный гибрид. Использует для решения задачи компоненты, выступающие как равноправные партнёры.

4. Сильносвязанные модели. Являются второй реальной формой интеграции, но используют для обмена информацией резидентные структуры памяти.

5. Полностью интегрированные модели. Являются третьей реальной формой интеграции, совместно используют общие структуры данных и представления знаний.

На основе проведённого системного анализа выбранной предметной области предлагается использовать ГИС класса сильносвязанных моделей с модульной архитектурой с последовательными и параллельными конфигурациями связей.

ГИС модульной архитектуры можно классифицировать по степени связанности модулей следующим образом [5]:

1. Пассивное связывание. Методы работают практически автономно, обмен данными между ними осуществляется через файлы.

2. Активное связывание. Коммуникация между модулями осуществляется с помощью средств разделения памяти и средств синхронизации моделей.

3. Слоистое связывание. Модули высокоактивны и в процессе обработки информации могут многократно вызываться в качестве функций. Для организации взаимодействия модулей реализуется специальный коммуникационный протокол.

Для реализации задачи разработки проектной документации предлагается использовать слоистое связывание между модулями и подсистемами системы создания проектной документации.

Модули, в свою очередь, должны использовать методы вычислительного интеллекта, в частности, искусственные нейронные сети и генетические алгоритмы, а также методы системного анализа.

Выбор методов искусственного интеллекта обусловлен наличием у них следующих свойств:

1. Классификации объектов.

2. Поиск решения задач на основе накопленного опыта.
3. Генерации структур по заданным критериям.
4. Анализа и обработки данных на естественных языках.

Структурная схема предлагаемого решения приведена на рис. 1.

Сущность основных процессов работы разрабатываемой системы создания проектной документации состоит в следующем:

1. Результаты проведённого с заказчиком интервью передаются в подсистему классификации требований.

2. Подсистема классификации требований, основываясь на накопленном искусственной нейронной сетью опыте, разбивает требования на классы (функциональные, аппаратные, программные, финансовые и прочие требования), после чего передаёт их в подсистему генерации списка задач.

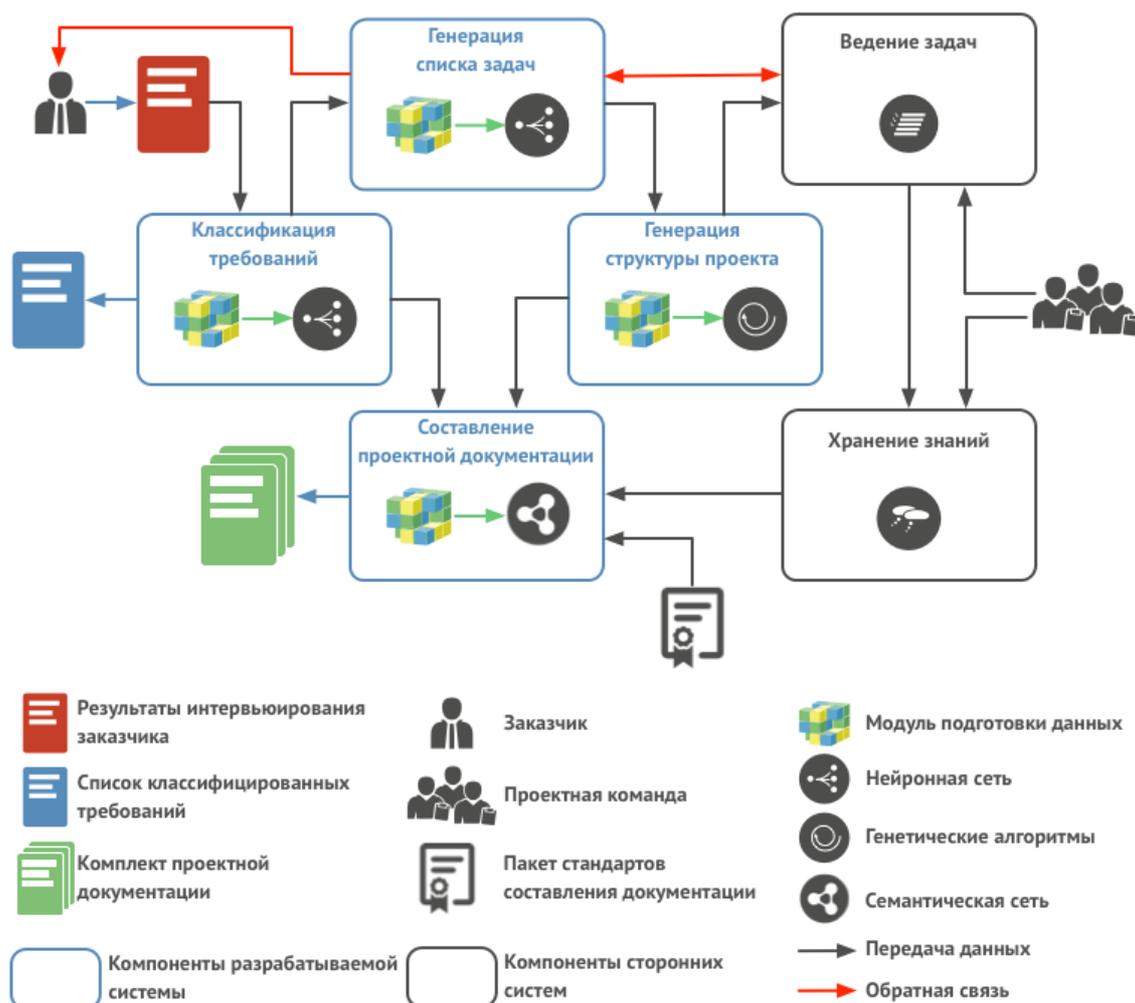


Рис. 1. Структурная схема системы создания проектной документации

3. Подсистема генерации списка задач, основываясь на накопленном опыте, формирует задачи для всей проектной команды и передаёт их в подсистему генерации структуры проекта и в стороннюю систему управления задачами.

4. Подсистема генерации структуры проекта, основываясь на классифицированных требованиях, технических и финансовых ограничениях, составляет оптимальную для заданных условий структуру разрабатываемого продукта и передаёт её в стороннюю систему управления задачами.

5. Проектная команда продолжает стандартный процесс создания проекта, выполняя поставленные задачи и наполняя стороннюю систему хранения знаний информацией.

6. Подсистема составления проектной документации запрашивает информацию из сторонней системы хранения знаний, подсистемы классификации требований, подсистемы генерации структуры проекта и дополнительно принимает на вход пакет стандартов для формирования документации. Результатом работы подсистемы является готовый комплект проектной документации.

Также в структуре системы предусмотрена обратная связь для случаев, когда проектная команда не может выполнить ту или иную задачу. Обратная связь обеспечивает передачу этой информации заказчику, с целью корректировки первоначальных требований и последующей корректировки списка задач.

Заключение

Обобщая сказанное, можно заключить, что существующие решения облегчают работу над проектом за счёт оптимизации затрат на постановку и контроль выполнения задач, повышения удобства хранения знаний и повышения удобства хранения исходного кода программных продуктов, но не автоматизируют процессы создания проектной документации и работы над проектом в целом.

Предлагаемое решение позволит использовать все достоинства существующих решений для дальнейшего расширения возможностей автоматизации процесса автоматизации проектной деятельности.

Применение гибридных методов искусственного интеллекта позволит изменить свойства системы создания проектной документации, для достижения следующих целей:

1. Увеличения эффективности работы участников процесса достигается как за счёт переноса задач создания документации на предлагаемую гибридную интеллектуальную систему, так и за счёт использования накопленного опыта по управлению проектом и предложений решений поставленных в проекте задач за счёт использования искусственных нейронных сетей.

2. Перенос функций генерации документации на предлагаемую систему позволит оптимизировать структуру отдела управления проектами с помощью отказа от роли технического писателя.

3. Автоматизированное использование накопленных в семантических сетях знаний и необходимых стандартов документации позволит сократить время, затрачиваемое на разработку проектной документации и поддержание её в актуальном состоянии, а значит позволит сократить и общее время создания проекта.

Список литературы

1. Project Management Institute (Corporate Author). A Guide to the Project Management Body of Knowledge. San-Francisco: Project Management Institute, 2009. 459 p.
2. David Allen. Getting Things Done: The Art of Stress-Free Productivity. London: Penguin Books, 2002. 288 p.
3. Mark S. Choate. Professional Wikis. New York: Wrox, 2007. 300 p.
4. Терехов В.И. Разработка гибридных интеллектуальных систем поддержки принятия решения должностных лиц органов военного управления. Монография. М.: ВУНЦ СВ «ОВА ВС РФ», 2012. 219 с.
5. Колесников А.В. Гибридные интеллектуальные системы: теория и технология разработки. СПб: Издательство СПбГТУ, 2001. 600 с.