



зультатам работы отдельного модуля), так и по результатам, полученным на окончательном этапе проектирования после получения множества критериев эффективности (значение интенсивности износа  $h$ , значение шероховатости  $R_z$ , результаты по выполнению требований потребителя к изготовленному инструменту, вероятность разрушения инструмента  $q_p$ , значение функции надежности  $R(t)$ , период стойкости  $T$ , число периодов стойкости  $K$  и т.д.). Разработанные функциональные и информационные модели процессов жизненного цикла протяжек являются основой интеллектуальной модульной системы проектирования протяжек, позволяют представить структуру процессов до необходимого уровня детализации, качественно повысить уровень автоматизированного проектирования за счет своевременного предоставления необходимых данных в течение всего жизненного цикла протяжек и сокращения сроков получения готового проектного решения на основе баз знаний.

О.Л. Сурнин, П.В. Ситников, К.В. Ситников

## ИНТЕЛЛЕКТУАЛЬНАЯ СИСТЕМА УПРАВЛЕНИЯ ЭЛЕКТРОННЫМИ АРХИВАМИ БОЛЬШИХ МАССИВОВ ДАННЫХ КАК СОСТАВЛЯЮЩИЙ ЭЛЕМЕНТ ИНЖИНИРИНГОВЫХ ЦЕНТРОВ ЭЛЕКТРОННЫХ АРХИВОВ В ИННОВАЦИОННОЙ ЭКОНОМИКЕ РЕГИОНА

(ООО «Открытый код»),

Самарский государственный аэрокосмический университет имени академика  
С.П. Королева (национальный исследовательский университет),  
Самарский государственный экономический университет)

В статье рассматриваются описание, структура и особенности интеллектуальной системы управления электронными архивами. Выделены уникальные преимущества использования интеллектуальной системы управления электронными архивами. Обозначены отличия электронного архива на основе базы знаний с использованием интеллектуальной программной платформы от традиционных архивов.

### **Введение**

На сегодняшний день многие крупные организации обладают огромными бумажными архивами уникальной проектной, технической и технологической документации, сохранность и возможность использования которой представляет стратегический интерес для организаций. При этом предприятия сталкиваются с проблемами сохранения огромного количества такой документации, а также документов делопроизводства, профильной документации на бумажных носителях и организацией оперативного доступа к содержащейся в них информации. Традиционно эти проблемы решаются с помощью бумажных архивов. Однако это не отвечает требованиям времени: бумажные носители недолговечны, подвержены старению, могут быть искажены, утеряны или уничтожены. Все это может привести к невосполнимой утрате информации. Кроме того,



структура расположения бумажных носителей в архиве предполагает использование только одного параметра при поиске необходимого документа (например, по годам или по алфавиту), что приводит к трудозатратам и потери времени при получении необходимой информации. Решением выше перечисленных проблем является внедрение современного и универсального программного обеспечения, позволяющего осуществлять создание, управление и работу с электронными архивами государственных и коммерческих организаций, включая интеллектуальный семантический поиск и управление всеми формами представления информации, поддержку принятия решения на основе архивных данных и другие интеллектуальные возможности работы с данными.

В настоящее время в мире современных информационных технологий практически ни одна организация не может обойтись без электронного архива. Электронные архивы документации существенно экономят время сотрудников, ведь именно благодаря цифровым архивам документы всегда будут находиться под рукой у каждого заинтересованного специалиста.

### **Интеллектуальная система управления электронными архивами больших массивов данных**

Внедрение интеллектуальной системы управления электронными архивами способствует достижению следующих целей:

- Перевод архива в электронный вид.
- Обеспечение сохранности архивной информации в электронном виде.
- Обеспечение независимости мест хранения документов от рабочих мест.
- Обеспечение непрерывного предоставления информации независимо от удаленности рабочего места и расписания работы архива.
- Повышение скорости обработки запросов и предоставления архивных данных.
- Интеграция в единую инфраструктуру электронного документооборота.
- Снижение трудозатрат на ведение учета и подготовку отчетной документации.

Система включает универсальный электронный архив изображений, включая 3D-изображения, а также модуль интеллектуального семантического поиска по электронным архивам данных: обеспечивает хранение всех видов материалов и архивных документов с наиболее обширным диапазоном параметров, а также управление и поиск данных по архиву с учётом семантики пользовательских запросов. Основная идея заключается в том, чтобы предоставить специалистам возможность формулировать запрос на естественном языке и получать от системы полный перечень адресной (соответствующей семантике запроса) информации, «знаний». Кроме того система имеет инновационный программный модуль-конвертер для повышения качества и безопасности хранения данных, позволяющий, с одной стороны, в пакетном режиме осуществлять миграцию форматов, данных от старых к новым, а с другой – определять и проводить предварительный анализ форматов данных непосредственно в процессе наполнения архива на предмет



соответствия утверждённым политикам хранения данных. Пользователи системы смогут самостоятельно настраивать политики хранения данных таким образом, что старые или неподдерживаемые более форматы будут автоматически преобразовываться программным обеспечением системы в современные форматы.

Таким образом, значительно повышается надёжность хранения и доступа к архивным данным всех категорий пользователей.

Интеллектуальная система управления электронными архивами больших массивов данных предназначена для использования любыми организациями любых форм собственности, государственными, бюджетными, внебюджетными учреждениями, коммерческими компаниями для организации работы с электронными архивами данных, управления электронными архивами, а также обеспечения поддержки принятия решений, за счёт интеллектуального поиска по базе данных электронного архива с пониманием системой семантики пользовательского запроса. Кроме того, использование электронного архива на основе Системы предоставит возможность обеспечить в электронном виде:

- механизм ввода и создания электронных документов (сканер, почта, непосредственный ввод и сохранение);
- просмотр документов;
- печать документов;
- быстрый поиск документов по различным параметрам, как по иерархическому каталогу документации, так и по атрибутам документа;
- разграничение прав доступа к электронным документам;
- невозможность несанкционированного удаления документов;
- надёжность хранения, резервное копирование электронных документов;
- отслеживание историй изменений документов;
- возможность интегрирования с уже существующими системами.

При этом эффективность использования архивного фонда многократно повышается за счёт систематизации больших массивов информации, возможности одновременной работы различных специалистов с одними и теми же документами, быстрого создания и анализа по заданному признаку подборок документов. Также обеспечивается удаленный доступ к документам сотрудников территориально распределенных подразделений. Кроме того, решается проблема сохранения целостности документации, так как при правильной организации хранения электронных документов невозможна их потеря, удаление и модификация.

Уникальной отличительной технологической особенностью Системы является использование компонентов, которые позволят обеспечить следующие преимущества:

- 1) Интеллектуальный анализ содержания документа, семантический анализ.
- 2) Создание каталога документов и их семантических дескрипторов.



3) Интеллектуальный поиск и навигация по архиву с учётом семантики документов.

Интеллектуальный анализ и аннотирование сканируемых документов позволяет превратить информацию в знание путем добавления семантических описателей. Перевод документов в знания должен осуществляться в автоматическом режиме с использованием принципов систем искусственного интеллекта, основанных на использовании знаний – онтологиях, что значительно уменьшит необходимость использования эксперта по знаниям. Навигация и поиск, в свою очередь, должны осуществляться на основе семантики документов, что позволяет не только повысить релевантность результатов, но и вывести пользователя на те документы, о существовании которых он не подозревал, но которые будут для него полезными.

Семантическая сеть позволяет описать крайне сложные и многообразные связи между документами. Возможность задать произвольные атрибуты у документа позволяют более точно его описать, что несомненно повысит качество поиска. В режиме интерактивного диалога с человеком, возможно осуществить не только поиск по ключевым словам, но и выйти на документы, которые имеют какое-либо отношение к найденным.

#### 4) Использование технологий BigData

Технология BigData подразумевает серию подходов, инструментов и методов обработки структурированных и неструктурированных данных огромных объёмов и значительного многообразия для получения воспринимаемых человеком результатов, эффективных в условиях непрерывного прироста. Применение данной технологии позволит пользователям быстро и своевременно обрабатывать информацию и пакеты документов с возможностью, например, пакетного тегирования документов (с учётом семантики) или определения ключевых слов в документе.

Таким образом, оцифрованный надлежащим образом контент является мощным инструментом поддержки принятия решений руководителями и исполнителями всех уровней в тех сферах деятельности, в которых данная возможность необходима прежде всего: здравоохранение, региональное управление и деятельность органов исполнительной власти, промышленное производство и множество других секторов.

Для решения этой задачи в проекте реализуется разработка и постановка на производство универсального решения, обеспечивающего поддержку создания и интеллектуального управления электронными архивами, а также интеллектуального поиска по ним, возможность интеллектуального семантического поиска по электронному архиву всех форм представления информации (включая аудио-, видео-, графическую, а также текстовую информацию), поиск по метаданным, полнотекстовый поиск и другие возможности.

### **Заключение**

Организация интеллектуальной системы управления электронными архивами больших массивов данных позволит обеспечить электронный документо-



оборот и актуализацию имеющейся электронной информации, а также непрерывность организационных процессов, связанных с использованием архивных документов.

Г.Ш. Цициашвили, М.А. Осипова

## "РАСКРАШИВАНИЕ" КАРТЫ ПО КОНЕЧНОМУ НАБОРУ ТОЧЕК РАЗНЫХ ЦВЕТОВ С ПОМОЩЬЮ НЕЧЕТКИХ ПРЯМОУГОЛЬНИКОВ

(ИПМ ДВО РАН, Владивосток)

В настоящей работе предлагается алгоритм раскраски карты по точкам с разными цветами. Этот алгоритм основан на процедуре интервального распознавания образов и на алгоритме построения нечеткого прямоугольника. Он существенно проще и компактней, чем используемая в задачах картирования процедура триангуляции многоугольников.

Ключевые слова: нечеткий прямоугольник, интервальное распознавание образов, триангуляция многоугольников.

### 1 Введение

В настоящей работе предлагается алгоритм раскраски карты по точкам с разными цветами. Этот алгоритм основан на построении нечетких прямоугольников. Для каждой точки строится свой внутренний и содержащий его внешний прямоугольники. Прямоугольники, относящиеся к различным точкам одного цвета либо совпадают, либо не пересекаются. Если точки относятся к разным классам, то отвечающие им внутренние прямоугольники не пересекаются. Внешние прямоугольники могут пересекаться только у точек с разным цветом. Однако функции принадлежности, отвечающие пересекающимся прямоугольникам, удастся корректно согласовать. Данный алгоритм базируется на процедуре интервального распознавания образов [1] и на алгоритме построения нечеткого прямоугольника [2], основанного на идеях работ [3] - [7]. Он существенно проще и компактней, чем используемая в задачах картирования процедура триангуляции многоугольников, являющихся выпуклой оболочкой конечного набора точек.

Ключевые слова: нечеткий прямоугольник, алгоритм классификации, задача картирования.

### 2 Внутренние и внешние прямоугольники

Основная идея работы [1] состоит в том, что класс распознаваемых объектов разбивается на подклассы. Каждому подклассу сопоставляется внешний и вложенный в него внутренний прямоугольники. Причем прямоугольники, отвечающие разным подклассам, либо совпадают, либо не пересекаются или пересекаются на множестве нулевой Лебеговой меры. Обобщая алгоритм [1], в настоящей работе рассматривается несколько классов распознаваемых объектов.