

УДК 004.896

А.Ф. Тарасов, М.А. Винников, С.А. Тарасов, О.А. Лябик
Донбасская государственная машиностроительная академия, г. Краматорск,
кафедра компьютерных информационных технологий
E-mail: kit@dgma.donetsk.ua

ИНФОРМАЦИОННАЯ ТЕХНОЛОГИЯ ПОИСКА АНАЛОГОВ ИЗДЕЛИЙ В ХРАНИЛИЩАХ МЕТАДАНЫХ О САД-ПРОЕКТАХ

Аннотация

Тарасов А.Ф., Винников М.А., Тарасов С.А., Лябик О.А. Информационная технология поиска аналогов изделий в хранилищах метаданных о САД-проектах. Выполнен анализ и классификация методов поиска аналогов изделий, разработана информационная технология поиска аналогов с использованием онтологического подхода. Предложено осуществлять поиск на основе автоматического разбора объектной САД-модели изделия и формирования метаданных о САД-проектах. Применение онтологий и правил логического вывода для поиска аналогов изделий обеспечивает повышение релевантности результатов поиска.

Ключевые слова: поиск, аналог, метаданные, онтология, правило логического вывода, САД.

Общая постановка проблемы.

Проектирование новых конструктивных решений, более эффективных и современных, чем существующие, является важным направлением развития любой организации, связанной с машиностроением. Нередко конструкции новых изделий основаны на модернизации существующих моделей с учетом недостатков, выявленных в ходе эксплуатации изделий. Таким образом, прежде чем проектировать новое изделие, целесообразно провести анализ предшествующих проектов, чтобы учесть недостатки, а также получить возможность изучить опыт практического применения того или иного прототипа (аналога) [1, 2].

Целью поиска аналогов может быть стандартизация отдельных узлов, нахождение типовых и оригинальных технических решений, использование опыта конструкторов и технологов при разработке новых конструкций или для учебы, использование технологической информации, связанной с деталями. В целом, на основе использования аналогов технических решений увеличивается эффективность проектирования и работы конструктора. Автоматизация поиска особенно важна для крупных машиностроительных предприятий, где имеются большие конструкторские отделы, занимающиеся разработкой изделий, и накоплен большой объем информации о выполненных проектах [3, 4]. Проектирование ведется в среде САД-систем, проекты хранятся в электронном виде (электронная модель изделия), что позволяет автоматизировать поиск необходимой информации.

Информационная поддержка проектирования осуществляется на всех этапах разработки изделий. При этом использование баз знаний позволяет существенно увеличить релевантность поиска [5]. В настоящее время автоматизация поиска конструкций и их элементов возлагается на PDM-системы, которые хранят информацию о структуре изделий в виде спецификаций [3, 6].

Поиск чаще всего осуществляется по ключевым словам, а его качество зависит от квалификации конструктора [7, 8]. Обычно необходимо несколько попыток, чтобы сформулировать результативный запрос. Отсюда следует актуальность решения задач поиска

информации и развития методов поиска данных в хранилищах структурированной и неструктурированной информации.

Цель статьи и постановка задачи исследования.

Целью работы является разработка информационной технологии поиска аналогов изделий на основе онтологического подхода, что позволит повысить релевантность результатов поиска в базах и хранилищах метаданных о САД-проектах.

Решение задач и результаты исследований.

Типовые методы поиска аналогов конструктивных решений приведены на рис. 1.



Рисунок 1 - Методы поиска аналогов конструктивных решений

Традиційно в машиностроєнні використовуються пошукові механізми загального призначення для пошуку аналогів по текстовому описанню або спеціалізовані – для пошуку по класифікаторам, наприклад ЕСКД.

В наші часи використовується як повне попереднє структурування даних в базах даних (БД), так і застосування різних методів класифікації вихідних даних з структурованим зберіганням метаданих [9, 10]. Зокрема, в машиностроєнні розроблені принципи класифікації деталей на основі їх геометричної форми. Метадані об изделиі в цьому випадку зберігаються в креслах і специфікаціях.

Аналіз методів пошуку аналогів конструктивних рішень в базах і сховищах даних САД-проектів показав, що їх можна розділити на дві групи: пошук в об'ємі попередньо структурованих даних (в сховищах і БД метаданих), отримуваних на основі класифікації елементів конструкцій, і пряме пошуку на основі аналізу геометрії изделия в САД-системі.

При пошуку в об'ємі структурованих даних виділяються терміни в назвах деталей і зв'язів в означеннях, описаннях, специфікаціях. По отриманих термінах проводиться пошук в БД і сховищах конструкторського або технологічного призначення, а далі здійснюється аналіз отриманої інформації. Структура такої пошукової системи, зокрема, розглянута в публікаціях [5, 8, 10].

Автоматизований пошук інформації об аналогах конструктивних рішень в корпоративній БД машинобудівного підприємства може займати час, порівнянний з розробкою нового вузла або деталі. Ця задача робить актуальним удосконалення методів структурування і пошуку такої інформації в базах проектів изделий.

Разом з тим, при створенні САД-моделі изделия конструктор формалізує інформацію про геометричні параметри кожної окремої деталі, так і їх збирання в конструкцію. Інформація про модель изделия в сучасних САД-системах описується в вигляді дерева, що зберігає дані об елементах збирання і зв'язях між ними. Ця інформація також може бути використана для пошуку аналогів як на рівні деталей [8], так і на рівні збирання [7]. Однак в більшості промислових систем такі методи не використовуються.

Метод пошуку шляхом аналізу геометричних параметрів изделия передбачає виділення дерева збирання, структури изделий, потім проводиться аналіз отриманих геометричних параметрів деталей і зв'язів між ними. Складність прийняття рішення об ідентичності конструкцій визначається ступенем невідповідності структур заданого вузла і аналогів [7]. Особливості реалізації пошукових механізмів для САД-проектів переважно пов'язані з графічним форматом зберіганої інформації. Розпізнавання аналогів конструкцій ускладнюється ще і тим, що для описання їх геометричних моделей використовуються різні види представлення інформації. Тому для роботи з архівом, в якому проекти изделий разом з супроводжуючою документацією зберігаються в електронному вигляді (в вигляді САД-проектів), необхідно використовувати САД-системи.

Проведені дослідження інформативності критеріїв пошуку аналогів САД-моделей изделий [7] на основі аналізу топології моделі показали необхідність урахування особливостей предметної області шляхом введення характеристик (параметричних, логічних) вузлів і зв'язів графа структури моделі для підвищення релевантності пошуку. Частично необхідну інформацію в цьому випадку можна отримати на основі розробки і використання онтологій. Для пошуку не повністю визначених конструктивних аналогів застосовуються, наприклад, нейронні мережі [11].

Один з найбільш перспективних методів пошуку оснований на використанні інструментарію інженерії знань – онтологій, що представляють собою бази знань спеціального типу, які складаються з кінцевих підмножин понять, відношень між

ними и заданных на понятиях функций интерпретации [5]. В настоящее время поиск на основе онтологий наибольшее распространение получил в хранилищах слабоструктурированной текстовой информации, а именно: Web, каталогах и полнотекстовых библиотеках, корпоративных системах электронного документооборота.

Прямой поиск на основе анализа структуры изделия и геометрии деталей с применением САД-системы может производиться на нескольких уровнях абстракции (сборка, деталь, графические примитивы) в зависимости от объекта и задач поиска. При структурном поиске необходимо анализировать граф структуры изделия, последовательность сборки элементов в конструкцию. Объектная модель детали, построенная в САД-системе также даёт сведения для идентификации формы детали. Кроме того, при использовании технологии визуального структурного проектирования [12] можно анализировать и окружающую деталь среду на основе использования связанных с деталями «виртуальных инструментов». При использовании этой технологии происходит постоянное накопление метаинформации о структурах спроектированных изделий, что способствует автоматизации поиска аналогов по формализованному описанию метаданных об элементах конструкции и их связях. Однако, по причине многозначности самого понятия «аналог», а также неоднозначности терминов, используемых в различных отраслях машиностроения, актуальной остается проблема релевантности поиска.

Поиск аналогов осуществляется на основе правил их идентификации. Правила в свою очередь устанавливают соответствие термов и структурных связей объектов двух онтологий: прикладной онтологии предметной области и определенной совокупности понятий онтологии САД-системы. Наличие правил позволяет производить обработку информации об экземплярах онтологии (моделях - аналогах) из хранилища САД-проектов и осуществлять поиск аналогов. Идентификация объекта предметной области, соответствующего запросу, заключается в следующем. Пусть имеется экземпляр онтологии (возможный аналог) из хранилища, идентификацию которого необходимо провести. Процедура идентификации в процессе выполнения запроса применяет заданные правила к экземпляру онтологии. Процедура устанавливает соответствие термов и структурных связей объекта онтологии и текста запроса. В случае выполнения правил возвращается положительный результат идентификации.

В результате обработки запроса с использованием понятий геометрического моделирования, реализованных в САД-системе, выдается список найденных в хранилище проектов, которые соответствуют метаописанию искомым элементам конструкции и являются их аналогами. Вывод данных поиска аналогов осуществляется в виде текстового описания, в виде графа связей элементов или в формате САД-системы. Для наглядного представления полученных данных в графической форме может быть использована методология IDEF5 или визуального структурного проектирования [12]. Достоинством визуального структурного проектирования является то, что эта технология предназначена для организации САПР на основе формирования структуры изделия.

В настоящее время для создания и поддержки онтологий существует целый ряд программных инструментов, которые помимо общих функций редактирования и просмотра выполняют поддержку документирования онтологий, импорт и экспорт онтологий разных форматов и языков, поддержку графического редактирования, управление библиотеками онтологий и т.д.[13].

В данной работе разработан и реализован программный комплекс для поиска аналогов в хранилище САД-проектов машиностроительного предприятия на основе интеграции с САД-системой Solidworks, конструктором онтологий Protégé, системой обработки запросов Corésé. В рамках предложенной технологии поиска аналогов, разработанный программный комплекс позволяет: проводить анализ объектной модели изделия в САД SolidWorks и формировать метаинформацию о проекте на языке RDF;

осуществлять интеграцию с Protégé для создания в интерактивном режиме онтологий на языке OWL; динамически формировать запросы к хранилищу метаданных CAD-проектов на языке SPARQL; осуществлять интеграцию с Corésé, чтобы обрабатывать запросы, построенные на языке SPARQL и таким образом выполнять поиск аналогов.

В соответствии с выполненным анализом процесса разработана методика поиска аналогов в хранилище метаописаний CAD-проектов изделий машиностроения. Определим модель программной системы для поиска аналогов элементов конструкции на основе онтологического подхода в виде функциональной SADT – диаграммы (рис. 2).

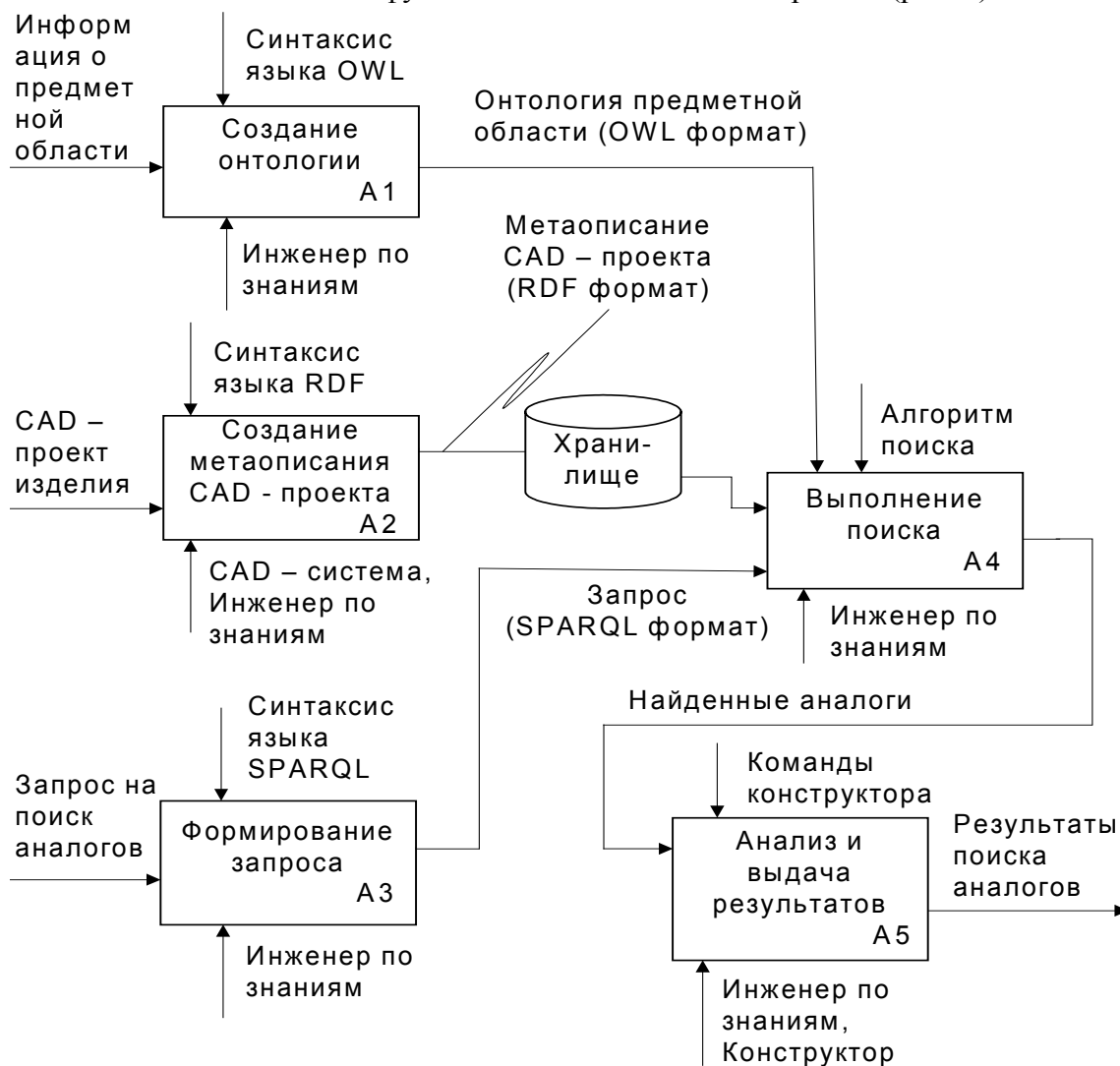


Рисунок 2 – Структурно-функциональная модель процесса поиска аналогов с использованием онтологий

Основными активностями (функциями), которые требуют реализации в системе поиска аналогов заданного элемента конструкции при помощи онтологии являются:

создание онтологий (онтологии элементов объектной модели SolidWorks и элементов машиностроительных изделий), а также экземпляров онтологий в виде метаописаний CAD-проектов;

формирование правил логического вывода для поиска, позволяющих идентифицировать аналоги элементов конструкции;

преобразование исходных данных в необходимый формат;

поиск и анализ информации об аналогах элементов конструкции.

Построение (редактирование, дополнение, удаление) онтологий выполняют: инженер, являющийся специалистом в предметной области машиностроительных изделий; инженер по знаниям в области построения моделей CAD-систем (в данном случае - SolidWorks) на основе общепринятых геометрических элементов. Функция преобразования исходных данных в необходимый формат включает в себя и алгоритм формирования метаданных о запрашиваемом узле на основе разбора CAD-проекта с применением CAD-системы. Основная функция выполнения поиска аналогов реализует алгоритм поиска в метаописаниях исходных CAD-проектов путём обработки сформированного запроса.

Разработанный программный комплекс предназначен для автоматизации перечисленных функций и включает в себя следующие функциональные возможности:

ввод исходных данных в формате CAD- системы или текстовом виде;

преобразование информации о заданном узле из формата CAD- системы в текстовое метаописание;

получение метаинформации о требуемых элементах-аналогах, входящих в узел (их свойствах и связях), в соответствии с существующими онтологиями;

формирование запроса о требуемом аналоге детали или узла конструкции;

осуществление интеграции с CAD Solidworks, конструктором онтологий Protégé, системой обработки запросов Corésé для их использования в качестве модулей программного комплекса.

Объектом поиска может быть любой элемент конструкции (деталь или узел), при этом поиск узла включает предварительную идентификацию деталей и последующий поиск связей, характеризующих узел. Поиск осуществляется в рамках содержания метаинформации о проекте.

В процессе экспериментов осуществляли поиск связанных определенным образом деталей и определение характеристик их связей, так как связи деталей осуществляются по геометрическим примитивам.

В данной работе для поиска аналогов были задействованы типы свойств объекта поиска, чтобы исследовать возможности поиска по структуре узла или детали: имя детали, тип детали, связи, тип сопрягаемого элемента, тип поверхности. Количественные свойства не рассматривались, чтобы не включать их в метаинформацию и таким образом ограничить ее объем.

Поиск детали. Для того, чтобы идентифицировать деталь требуется выполнить анализ её свойств и разработать правила поиска с использованием ее характеристик: уникальное имя детали, тип детали, тип сопрягаемого элемента. Стоит отметить, что в зависимости от типа сопрягаемого элемента деталь может иметь дополнительные свойства. В случае, если это ребро, то оно имеет свойства: длина (размер), форма (прямолинейное, криволинейное); если поверхность – тип (шаровидная, плоская, конусовидная и др.) и т.д.

Затем осуществляли исследование эффективности правил идентификации деталей. Набор подготовленных для исследования CAD-моделей состоял из 14 моделей деталей машиностроения (по 7 деталей, отнесенных экспертами к типу «Вал» и не являющихся таковыми). Был разработан ряд правил определения термина «Вал» в терминах онтологии CAD - системы. Все правила производят определение принадлежности детали к классу деталей «Вал» на основе проверки наличия характерных признаков валов.

Определены правила, имеющие наибольшую информативность (до 85%) при идентификации моделей валов на основе анализа совокупности геометрических примитивов: типов поверхностей, расположения осей и др., которые используются для построения деталей. Применение совокупностей правил позволило повысить информативность до 100%.

Поиск связи. В данной работе связь рассматривали как бинарное отношение двух деталей или графических примитивов. Связь определяется тремя свойствами: тип связи и две

связанные детали. Тип связи регламентируется онтологией CAD - системы и может принимать значение из ограниченного множества реализованных типов связей.

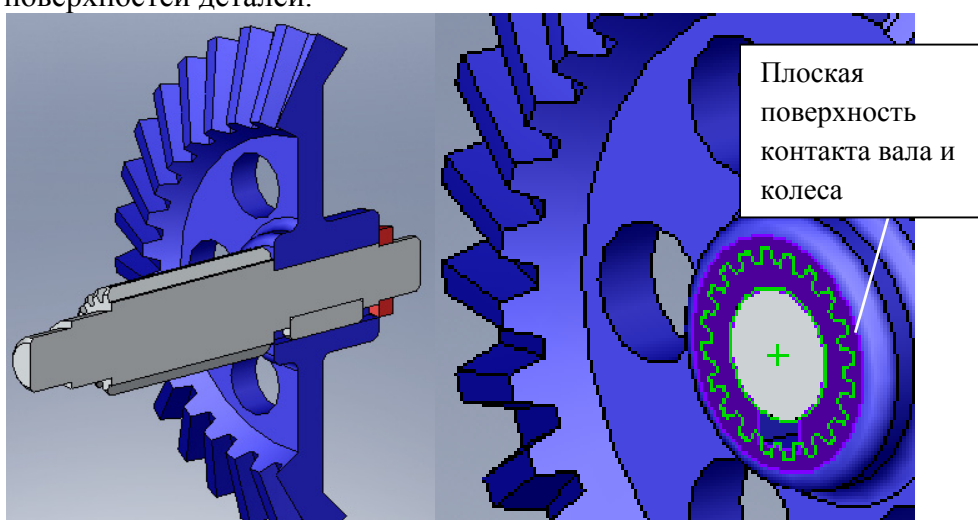
Для создания и исследования возможных запросов рассмотрели конструкцию, представляющую собой узел промежуточного вала редуктора (рис. 3). Вал соединен шпонкой и стопорным кольцом с коническим колесом. Для формирования запроса может быть использована любая информация, содержащаяся в онтологии предметной области и экземплярах онтологии (метаописаниях CAD-проектов), запрос может быть составлен как к одному элементу сборки, так и к нескольким связанным элементам. Возможности, которые могут быть использованы при составлении запроса, определяются операторами SPARQL.

Максимально-развернутый запрос, включающий проверку по всем доступным параметрам метаописания сборки, приведен на рисунке 4. В данном случае находили все контактные поверхности (связи типа «Совпадение»), где одна деталь – «Вал», а другая – «Колесо», причем детали связаны по плоским поверхностям. Для упрощения в этом случае использовали имена деталей. Последовательность проверки условий, в соответствии с которыми проводился поиск:

- определяли тип соединения - если тип проверяемой связи «Совпадение», то функция идентификации возвращает положительный результат.

- аналогично проводили проверку типа деталей - «Вал», «Колесо», проверку типа сопрягаемого элемента деталей - «Поверхность» и типа поверхности деталей соответственно.

В результате поиска получали данные о параметрах найденной связи: тип, наименование связанных деталей, типы деталей, типы сопрягаемых элементов деталей, типы сопрягаемых поверхностей деталей.



а

б

Рисунок 3 - Визуальное представление узла редуктора (а) и результатов поиска связи по плоской поверхности (б) между деталями «Вал» и «Колесо»

В строке №1 (рис. 4) объявляется ссылка на онтологию, на основе которой будет вестись поиск (Sld.owl). В строках №2-3 указываются данные, которые нужно вывести о полученных в результате поиска аналогах. В данном запросе это тип связи (?Mate), наименование деталей №1 (?Ent1) и №2 (?Ent2), типы деталей №1 (?EntType1) и №2 (?EntType2), типы сопрягаемых элементов деталей №1 (?EntElemType1) и №2 (?EntElemType2), типы сопрягаемых поверхностей деталей №1 (?hasFaceType1) и №2 (?hasFaceType2). В строке №6 объявляется переменная ?Mate с типом данных Mate онтологии ont. В строках №7, 9-12, 14, 15, 17-20 объявляются переменные – свойства классов, на первой позиции – имя класса-наследника, на второй – имя самого свойства, на третьей – имя экземпляра свойства.

```

1  prefix ont:<http://www.semanticweb.org/ ontologies/2008/4/Sld.owl>
2  select ?Mate ?Ent1 ?Ent2 ?EntType1 ?EntType2 ?EntElemType1 ?EntElemType2
3  ?hasFaceType1 ?hasFaceType2
4  where
5  {
6  ?Mate rdf:type ont:Mate
7  ?Mate ont:hasType ?Type
8  filter (regex(?Type, "COINCIDENT","i"))
9  ?Mate ont:Entity1 ?Ent1
10 ?Mate ont:Entity2 ?Ent2
11 ?Ent1 ont:hasEntityType ?EntType1
12 ?Ent2 ont:hasEntityType ?EntType2
13 filter((regex(?EntType1, "Коническое колесо","i")&&regex(?EntType2, "Вал","i"))||
(regex(?EntType1, "Вал","i")&&regex(?EntType2, "Коническое колесо","i")))
14 ?Ent1 ont:hasElementType ?EntElemType1
15 ?Ent2 ont:hasElementType ?EntElemType2
16 filter ((regex(?EntElemType1,"Face","i")&&regex(?EntElemType2,"Face","i"))||
(regex(?EntElemType1,"Face","i")&&regex(?EntElemType2,"Face","i")))
17 ?Ent1 ont:Face ?EntFace1
18 ?Ent2 ont:Face ?EntFace2
19 ?EntFace1 ont:hasFaceType ?hasFaceType1
20 ?EntFace2 ont:hasFaceType ?hasFaceType2
21 filter ((regex(?hasFaceType1,"Plane","i")&&regex(?hasFaceType2,"Plane","i"))||
(regex(?hasFaceType1,"Plane","i")&&regex(?hasFaceType2,"Plane","i")))}

```

Рисунок 4 – Пример листинга типового запроса на поиск связей деталей

Имя класса-наследника и имя самого свойства описаны в онтологии Sld.owl. В строках №8, 13, 16 и 21 описываются условия, в соответствии с которыми будет проводиться поиск. В строке № 8 проверяется тип соединения: если тип проверяемой связи «Совпадение», то возвращается положительный результат.

Аналогично в строках №13, 16 и 21 ведется проверка типа деталей («Вал», «Коническое колесо»), типа сопрягаемого элемента деталей («Поверхность») и типа поверхности деталей соответственно («Плоская поверхность»).

Результаты поиска можно отображать в формате XML (рис. 5) или в виде САД-модели (рис. 3).

```

<result>
  <binding name='Mate'><uri> Mate8</uri></binding>
  <binding name='Ent1'><uri> Entity15</uri></binding>
  <binding name='EntType1'><uri>Вал</uri></binding>
  <binding name='EntElemType1'><uri>Face</uri></binding>
  <binding name='hasFaceType1'><uri>Plane</uri></binding>
  ...
</result>

```

Рисунок 5 – Пример (фрагмент) результата поиска связи по плоской поверхности между деталью «Вал» и «Колесо»

Таким образом, на основе реализованного программного комплекса для поиска аналогов в хранилищах САД-проектов машиностроительных предприятий составлены и

проверены типовые запросы на языке SPARQL к метаописаниям ряда изделий различной сложности.

Полученные результаты свидетельствуют о том, что предложенная информационная технология и методика поиска на основе онтологического подхода может эффективно применяться при проектировании изделий машиностроения.

Анализ результатов поиска по типу детали и видам связи показал, что они полностью релевантны запросу в силу строгой формализации метаинформации о проекте изделия, выполненного в САД - системе.

Выводы.

1. На основе анализа методов поиска аналогов конструктивных решений установлено, что использование онтологического подхода может быть эффективным средством поиска аналогов в САД-проектах.

2. Разработана структура метаинформации о САД-моделях различных изделий, обеспечивающая автоматизацию поиска аналогов изделий в хранилищах САД-проектов машиностроительного предприятия.

3. Разработана информационная технология и информационно-поисковая подсистема для машиностроительной САПР на основе онтологий, которая позволяет автоматизировать составление метаописания изделия на основе разбора его объектной модели, построенной в САД-системе и последующий эффективный поиск конструктивных аналогов на основе использования программных инструментов работы с онтологиями.

4. Разработаны правила логического вывода для идентификации САД-моделей деталей типа «Вал» и методика оценки их информативности, которые обеспечивают повышение релевантности результатов поиска.

Литература

1. Буряк Ю.И. Перспективные направления развития интеллектуальных технологий информационных систем в обеспечение создания наукоемкой продукции / Ю.И. Буряк, С.Ю. Желтов // Вестник компьютерных и информационных технологий. – 2006. – №3 – С. 2-13.
2. Егоров М. Концепция создания иерархической интегрированной САПР предприятия в едином информационном пространстве корпорации / М. Егоров // САПР и Графика. – 2001. – № 11 – С. 25-32.
3. Листопад А.П. Разработка автоматизированной системы поддержки проектирования изделий машиностроения. / А.П. Листопад, Ю.А. Швецов, А.Ф. Тарасов, Л.Ю. Кочерова и др. // Удосконалення процесів та обладнання обробки тиском в металургії і машинобудуванні: Зб.наук.праць. – Краматорськ, 2000. – С. 515 – 518.
4. Сучасні технології у машинобудуванні: Зб. наук. статей / За заг. ред. А.І. Грабченка.– Харків: НТУ «ХП», Т. 2. – 2006. – 486 с.
5. Гаврилова Т.А. Базы знаний интеллектуальных систем / Т.А. Гаврилова, В.Ф. Хорошевский. – СПб.: Питер, 2000. – 384 с.
6. Зильбербург Л.И. Информационные технологии в проектировании и производстве / Л.И. Зильбербург, В.И. Молочник, Е.И. Яблочников – СПб: Политехника, 2008. – 304 с.
7. Тарасов А.Ф. Методика поиска аналогов в базах объемных моделей изделий, созданных в САД- системах / А.Ф. Тарасов, М.А. Винников, С.А. Тарасов, С.В. Курташ // Надежность режущего инструмента и оптимизация технологических систем. – Краматорск: ДГМА, 2005. – С. 52-57.
8. Винников М.А. Поиск аналогов элементов изделий в хранилищах САД-проектов на основе онтологий / М.А. Винников, С.А. Тарасов, Е.А. Шаровар // Надежность режущего инструмента и оптимизация технологических систем. – Краматорск: ДГМА, 2006. – С.63-68.

9. Бабин Д.В. Повышение эффективности извлечения знаний на основе интеллектуального анализа и структурирования информации / Д.В. Бабин, С.М. Вороной, Е.В. Малащук // Искусственный интеллект. – 2005. – №3. – С. 259-264.
10. Корнеев В.В. Базы данных. Интеллектуальная обработка информации / В.В. Корнеев, А.Ф. Гарев, С.Ф. Васютин, В.В. Райх. – М.: Нолидж, 2001. – 496 с.
11. Аверченков В.И., Жога В.Л. Автоматизация процедуры конструкторско-технологической классификации деталей с использованием нейронных сетей. Труды научных конференций [«Практика и перспектива применения ИПИИ-технологий в производстве»], Ульяновск: УГУ, 2004. – С. 83-87.
12. Тарасов А.Ф. Технология проектирования оборудования и оснастки на основе визуального структурного подхода / А.Ф. Тарасов, М.А. Винников, С.А. Короткий // Совершенствование процессов и оборудования обработки давлением в машиностроении и металлургии. – Краматорск - Славянск, 2000. – С. 311-315.
13. Овдей О.М. Обзор инструментов инженерии [Электронный ресурс] / О.М. Овдей, Г.Ю. Проскудина // Электронные библиотеки – Москва: Институт развития информационного общества, Т.7 – 2004 – вып.4. – Режим доступа: <http://www.elbib/>.

Abstract

Tarasov O.F., Vinnikov M.O., Tarasov S.O., Lyabik O.A. Information technology for search of products analogues in warehouses of the CAD-projects metadata. The analysis and classification of methods of products analogues search is made, the information technology for search of analogues with use of ontological approach is developed. The search technique on the basis of automatic analysis of product CAD-model objects and formation of CAD-projects metadata is offered. Application of logical conclusion rules for search of product analogues increase search result relevance.

Keywords: search, analogue, metadata, ontology, logical deduction rule, CAD.

Анотація

Тарасов О.Ф., Вінников М.О., Тарасов С.О., Лябик О.А. Інформаційна технологія пошуку аналогів виробів у сховищах метаданих про САД-проекти. Виконано аналіз і класифікацію методів пошуку аналогів виробів, розроблена інформаційна технологія пошуку аналогів з використанням онтологічного підходу. Запропоновано здійснювати пошук на основі автоматичного розбору об'єктної САД-моделі виробу й формування метаданих про САД-проекти. Застосування онтологій і правил логічного висновку для пошуку аналогів виробів забезпечує підвищення релевантності результатів пошуку.

Ключові слова: пошук, аналог, метадані, онтологія, правило логічного висновку, САД.

Здано в редакцію:
26.02.10р.

Рекомендовано до друку:
к.т.н, доц Каргін А. А.