

ДИАЛОГОВЫЙ АЛГОРИТМ ФУНКЦИОНИРОВАНИЯ КАТАЛОГА КОНЦЕПЦИЙ LEAN-СИСТЕМЫ

ТвГТУ, Тверь

boris@tstu.tver.ru, irina.egereva@gmail.com, emelyanova-123@yandex.ru

Введение

В последние годы все больше российских крупных и средних промышленных предприятий внедряют в свою деятельность концепции lean-системы. Методы системы направлены на оптимизацию как производственных и технологических процессов, так и оптимизацию процесса управления предприятием в целом.

Основная концепция управления предприятием основана на стремлении к устранению всех видов потерь, таких как потери из-за перепроизводства, выпуска дефектной продукции, потери времени из-за ожидания, потери из-за лишних этапов обработки и другие (рисунок 1).

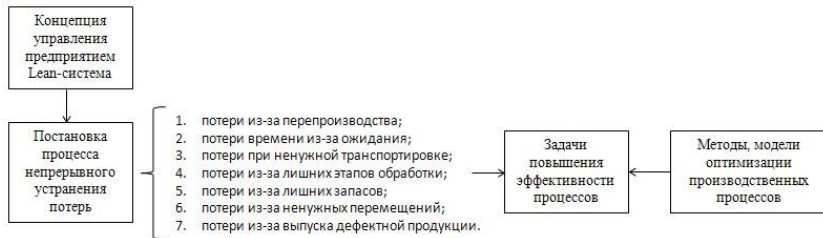


Рис. 1. Схема концепции lean-системы

За время апробации lean-системы накоплен значительный опыт применения множества методов, методик и моделей управления, имеющих большое значение при выборе новых подходов при проведении реинжиниринга бизнес-процессов на производстве. Предприятия, внедрившие ряд инструментов бережливого производства в свою деятельность (такие как Выксунский Металлургический Завод, Кировский завод ОЦМ, авиастроительная компания «Иркут», «КАМАЗ», Сбербанк, Октябрьская железная дорога и другие), делятся полученным опытом, размещая в открытом доступе описание как положительных, так и отрицательных результатов применения тех или иных оптимизационных методов управления, например [1].

Руководители предприятий, эксперты, а также аналитики консалтинговых фирм, предоставляющих услуги по реализации и внедрению концепций lean-системы, тратят огромное количество

времени на изучение литературы по заданной проблематике. При чем большая часть временных затрат приходится на подбор информации, касающейся специфики управленческих задач в различных предметных областях и сферах производства.

В связи с этим нами предлагается разработать информационную систему, основной функцией которой является процесс подбора оптимального варианта решения задач управления на основе концепций lean-системы. В основе ИС - каталог сервисов, объединяющий примеры решений задач повышения эффективности процессов на предприятиях.

Под сервисом в данном случае будем подразумевать информационный объект (или решатель), содержащий описание области решаемых задач, а также основные подходы, методы и модели, используемые при формировании предлагаемого решения. Для соблюдения правил каталогизации и систематизации информации [2] организация структуры каталога предусматривает ряд дополнительных атрибутов, таких как указание автора-разработчика сервиса, выбранная концепция, отрасль, предприятие, на котором применялась данная концепция, резюмированное описание опыта внедрения, стоимость решения и другие.

Рассмотрим схему организации каталога сервисов (рисунок 2).



Рис.2. Схема регистрации сервиса в каталоге

Основной задачей эффективного функционирования каталога концепций бережливого производства является обеспечение поиска информации.

Обычно при построении запросов чаще всего используются правила построения ER-модели. В этом случае описание каждого отдельного объекта включает в себя ряд термов (ключевых слов), по совпадению с которыми информационная система предоставляет пользователю результат. Такой прием к организации поиска

информации подходит при точном и максимально полном формулировании пользовательского запроса в поисковой строке системы, а также едином, однородном и строго структурированном описании содержания каталога.

Описание разработок зачастую не может иметь четко определенных требований к представлению информации. Пользователи, в свою очередь, заранее не зная содержание каталога, не могут составить свой запрос таким образом, чтобы вероятность совпадения слов в поисковой строке с терминами в описании сервиса была наиболее высока. При использовании системы удобнее формулировать запрос в качественном произвольном виде.

Постановка задачи

Сформулируем задачу исследования. Пусть имеется система, содержащая каталог сервисов, применение которых связано с решением задач повышения эффективности процессов на предприятии.

Лицо принимающее решение формирует запрос к системе с формулировкой искомой информации. Система обращается к каталогизированному набору сервисов с целью сформировать ранжированный перечень возможных альтернатив.

Задача состоит в разработке такой информационной системы, которая позволила бы в диалоговом режиме сформировать результатный перечень альтернатив, максимально удовлетворяющий запросу за фиксированное число шагов принятия решения.

Диалоговый алгоритм функционирования каталога концепций lean-системы

Рассмотрим алгоритм функционирования каталога концепций lean-системы при поиске альтернатив в диалоговом режиме (рисунок 3).

Пусть множество $X=\{x\}$ – каталог сервисов, содержащий сервисы $\{x_1, x_2, \dots, x_n\}$. Нечеткое множество $Y_x=\{y_x\}$ содержит семантическое описание каждого сервиса каталога. Нечеткое множество $H_x=\{h_x\}$ содержит параметрическое описание сервисов.

Автор, включающий в каталог информацию об опыте разработки и применения методов решения задач управления при внедрении на предприятии lean-системы, регистрирует свое решение (сервис) с помощью каталогизационной карты. После регистрации необходимо представить краткое описание сервиса, содержащее по мнению автора наиболее важные сведения о предложенной методике. Следующим этапом описания сервиса является индексирование, необходимое для обеспечения быстрого прямого поиска информации по совпадению слов в запросе и в аннотации. Семантическое описание сервисов осуществляется с помощью ключевых слов, или термов, причем под

«термом» будем понимать как отдельное слово, так и не разбиваемое на части словосочетание. Данный атрибут сервиса возможно формировать, применяя алгоритмы деления текста на отдельные слова, при этом в качестве исходного семантического описания объекта приняв аннотацию сервиса.

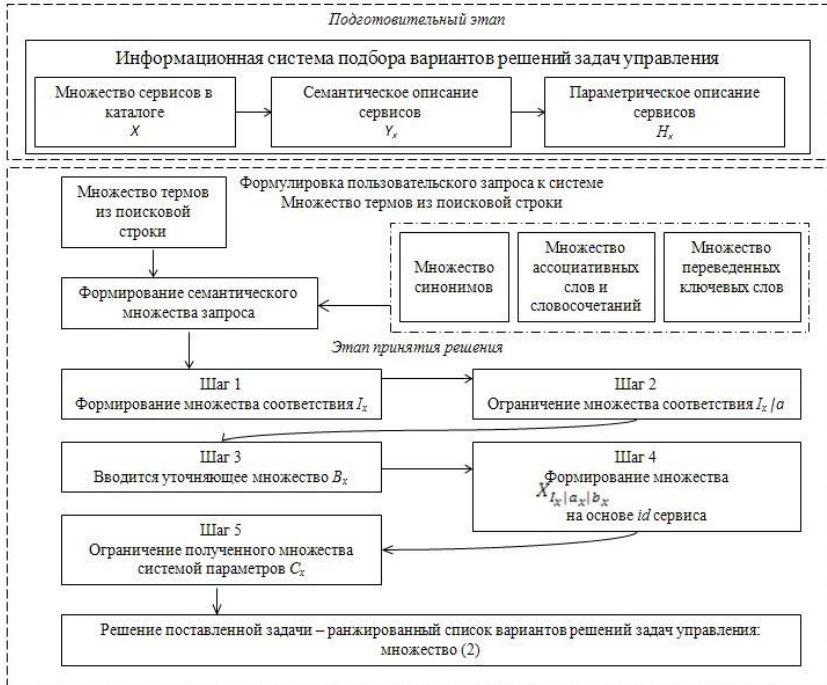


Рис. 3. Схема диалогового алгоритма функционирования каталога концепций lean-системы

Затем пользователю, включающему свой сервис в каталог, предлагается провести описание синонимов термов, а также близких по смыслу понятий. На основе такой технологии поисковая система каталога сможет не только сопоставлять вхождение термов в описаниях, но и анализировать сходство понятий и тематики слов, что обеспечит полноту поиска данных.

Параметрическое описание сервиса предусматривает систему оценочных параметров, определяемых экспертным путем. Экспертами при этом выступают как разработчики представленного сервиса, так и пользователи.

Запрос к системе формулируется в семантическом виде, состоит из следующих множеств:

- 1) $Z_{x1}=\{z_{x1}\}$ – множество термов из поисковой строки;
- 2) $Z_{x2}=\{z_{x2}\}$ – дополнительное множество слов-синонимов, схожих по значению и близких по смыслу слов;
- 3) $Z_{x3}=\{z_{x3}\}$ – дополнительное множество ассоциативных слов и словосочетаний;
- 4) $Z_{x4}=\{z_{x4}\}$ – множество переведенных ключевых слов в соответствии с настройками подключения словарей иностранных слов и составляет множество $Z_x=\{z_x\}$ или

$$Z_x=Z_{x1} \cup Z_{x2} \cup Z_{x3} \cup Z_{x4} \quad (1)$$

Для формирования множеств слов синонимов, близких по смыслу и значению слов, а также ряда ассоциативных слов в диалоговой подсистеме принятия решений применяются соответствующие словари. Также предусмотрена возможность подключить словари иностранных слов.

Решение – это сформированное в процессе функционирования многошаговой системы поиска альтернатив множество сервисов D_x , максимально отвечающее поставленным в запросе условиям.

Следуя формуле Беллман-Заде будем представлять решение как слияние целей и ограничений.

Введем множество соответствия $I_x = \{i_x\}$, где $0 \leq i_x \leq 1$ включающее в себя индексы соответствия заданного описания объектов $Y_x=\{y_x\}$ запрашиваемому $Z_x=\{z_x\}$ и формируемое в результате вычисления степени совпадения содержания пользовательского запроса и семантического описания сервисов в реестре. Сервисы с наименьшим индексом соответствия не рассматриваются, поэтому целесообразно ограничить множество I_x требуемым процентным выражением сходства семантического описания a_x . Используя идентификатор сервиса в множестве $I_x|a_x$ множества I_x в результате ограничения исходного множества $X=\{x\}$ получаем множество $X_{I_x|a_x} \subset X$.

Следующий шаг реализуется в случае, когда ограничения $I_x|a_x$ не достаточно. Кроме стандартного повторения процедуры формирования множества соответствия I_x и множества $X_{I_x|a_x}$ на основе корректировки семантического множества искомых альтернатив Z_x и ограничений a_x , возможно формирование уточняющего семантического множества B_x , с помощью которого не требуется полностью переформулировать запрос к системе полностью. Достаточно ввести некоторые уточнения при поиске необходимых решателей в уже сформированном множестве. Результатом данного этапа является множество $X_{I_x|a_x|b_x}$. В случае, если данный этап работы с системой пропущен, множество $X_{I_x|a_x|b_x} = X_{I_x|a_x}$.

При выборе наиболее подходящего для решения поставленной задачи сервиса необходимо использовать систему параметров C_x , оценивающих содержание сервисов и их функциональность. Пользователь устанавливает приоритетные требования к сервисам.

После сравнения данных, содержащихся в множестве параметрического описания сервисов H_x с искомыми требованиями формируется множество $C_x \cap H_x$. Возможно формирование ранжированного списка сервисов, содержащихся в множестве $X_{I_x|a_x|b_x} = X_{I_x|a_x}$ в соответствии с заданными параметрами. Далее множество $X_{I_x|a_x|b_x}$ ограничивается системой параметров $C_x \cap H_x$.

Результатом решения поставленной задачи является множество

$$D_x = X_{I_x|a_x|b_x} \cap C_x \cap H_x \quad (2)$$

представляющее собой пересечение целей и ограничений.

Заключение

В данной работе приведено обоснование целесообразности использования основных принципов теории нечетких систем для обеспечения поиска вариантов решений задач управления, осуществлена постановка задачи, представлен алгоритм функционирования каталога концепций leap-системы. За счет многошагового формирования множества искомых слов система предоставляет максимальное количество вариантов решений поставленной задачи. Процесс поиска информации в каталоге концепций leap-системы осуществляется в диалоговом режиме, что позволяет пользователю корректировать и уточнять запрос, таким образом, выбирать наиболее подходящие альтернативы.

Работа выполнена при поддержке РФФИ (проекты 12-07-00238, 13-07-00077, 13-07-00342)

Литература

1. Проект «Управление производством» <http://www.up-pro.ru>
2. http://www.ifla.org/files/cataloguing/icp/icp_2009-ru.pdf
3. Палюх Б.В., Егерев И.А. Методы классификации вычислительных сервисов. // Вестник ТвГТУ, (2012, Вып. 20). стр. 14-19.
4. Палюх Б.В., Егерев И.А. Многошаговая система поиска альтернатив в информационном каталоге // Программные продукты и системы №3, 2013 (в печати)