

ИССЛЕДОВАНИЕ МЕТОДОВ И АЛГОРИТМОВ РАСПРЕДЕЛЕНИЯ ЗАДАЧ МЕЖДУ ИСПОЛНИТЕЛЯМИ В СИСТЕМАХ УПРАВЛЕНИЯ ПРОЕКТАМИ

Красавина А.К.
Москва, МИЭМ НИУ ВШЭ

В данной работе рассматриваются некоторые методы и подходы к решению задачи назначения исполнителя на задачу. Также приводится анализ достоинств и недостатков рассмотренных алгоритмов, предлагаются пути дальнейшего исследования с целью разработки методики назначения исполнителей в области управления проектами.

Investigation on task assignment methods and algorithms in task management systems. Krasavina A.

In this paper some of the task assignment methods and approaches are examined. The analysis of the algorithms considered is showing their strengths and weaknesses. Also, the ways of further research are presented, which aims to develop a methodology for task assignment in project management area.

Введение

В большинстве современных компаний управление проектами является важной частью менеджмента предприятия. Существуют компании, где системы управления проектами не используются, в таком случае компания нуждается в дополнительном персонале, ответственном за координацию действий исполнителей внутри проекта. Для таких компаний существуют определенные риски, связанные с человеческим фактором. Как пример: текучка кадров среди менеджеров проекта может пагубно сказаться на процессах, происходящих в проекте, также такой подход потенциально расширяет управленческий аппарат. (1)

В случае же использования компанией системы управления проектами возникает такая проблема, что существует рутинная и потенциально автоматизируемая работа. Автоматизация таких процессов, как назначение исполнителя задачи или расчет КРІ, позволит исключить рутинную работу, производимую сотрудниками, а значит, освободит время и снизит влияние фактора человеческой ошибки. В связи со сложностью обработки данных, которые нужны для принятия адекватных решений, долгим процессом адаптации новых сотрудников в производственном процессе и требованием к скорости решения задач, возникает потребность в автоматизации некоторых процессов. Требуется автоматизировать процессы наиболее затратные, с точки зрения времени, а также процессы, где существует вероятность возникновения ошибки из-за человеческого фактора и, как следствие, приведет к принятию неверного решения.

Данная работа посвящена исследованию существующих методов и подходов к автоматизации распределения задач между исполнителями, а также анализу их применимости в области управления проектами. В рамках данной работы будут рассмотрены существующие подходы и методы, а также некоторые конкретные предложенные алгоритмы. В разделе «анализ алгоритмов и методов» будут рассмотрены конкретные методы, а в разделе «предлагаемые решения» будет приведен анализ достоинств и недостатков этих методов, а также предложены пути дальнейшего исследования в области назначения исполнителей на задачи.

Анализ алгоритмов и методов

На данный момент было проведено множество исследований, связанных с выбранной областью. Эти работы представляют собой исследования в области менеджмента, экономики и информационных технологий. Также были рассмотрены алгоритмы, используемые в вычислительной технике для балансировки нагрузки. О научных работах, рассмотренных автором, речь пойдет ниже.

В публикации «Система управления проектами на доэксплуатационной стадии (CPMS): Онтологический каркас» представлен онтологический каркас для представления системы управления проектами на доэксплуатационной стадии (Construction Project Management System или CPMS). Фреймворк имеет пять измерений: Результаты, Стадии, Ресурсы, Процессы и Техники менеджмента. Каждое измерение определяется таксономией, полученной из литературы и практики. Измерения расположены слева направо так, что значимые предложения на естественных языках, описывающие атрибуты CPMS могут быть объединены путем выборки слов из каждого столбца и объединения выбранных слов со словами находящимися между колонками. Есть 11970 потенциальных атрибутов CPMS, заключенных в онтологии. На практике, это, скорее всего, будет означать необходимость сосредоточить внимание на выбранном множестве, которое базируется на характеристиках проекта и его контекста. Проблема разработки CPMS в том, что нужно будет включать ключевые атрибуты и исключать менее важные. Онтологии помогут сделать систематический отбор, показывая все варианты. Однако при этом надо учитывать взаимодействия между категориями измерений и между измерениями. (2)

Публикация «Переосмысление управления проектами: Исследование актуальности проектов» выдвигает несколько идей, которые улучшили бы управление проектами, но на практике применены не были. Также в данной публикации сформулирован исследовательский подход. В публикации отражены исследования онтологических, эпистемологических и методологических предпосылок, лежащих в основе такого рода исследований, и приведены примеры некоторых исследований по управлению проектами, следующих этой точке зрения. В заключении приводятся результаты этих исследований и предположения касательно будущего таких исследований. Также в публикации был представлен список уровней компетенции сотрудников с их описанием. (3)

В работе «Модель назначения задачи в управлении проектами на основе теории игр» рассмотрен процесс назначения исполнителя задачи с точки зрения теории игр. Предполагается, что назначение исполнителя может быть не удачным, тогда это приведет к убыткам или к меньшей прибыли. Даже при небольших различиях между удачным выбором исполнителя и неудачным могут иметь последствия для компании. В публикации рассмотрены техники теории игр, при помощи которых представлялось бы возможным создать алгоритм для соединения задачи и исполнителя, который бы базировался на предпочтениях менеджера, исполнителя, на времени исполнителя и его навыках. В результате был получен алгоритм для назначения исполнителей. (4)
Были описаны стадии работы алгоритма:

1. Задаче, которая находится в множестве не назначенных, присваивается наиболее подходящий исполнитель, который задачу не отверг.
2. Если исполнитель предпочитает данную задачу уже назначенной своей задаче и имеет время чтобы ею заниматься, то он задачу принимает.
3. Если задача, которая была заменена новой, не может быть завершена вовремя, то она становится снова не назначенной. Задаче присваивается признак, что от нее отказались.
4. Затем исполнитель возвращается к ранее выбранной задаче с наивысшим приоритетом, которая имеет признак того, что исполнитель от нее отказался.

5. С шага 1 повторять в цикле, пока все задачи не будут иметь своих исполнителей.

В публикации «Проблема проектов различного размера и профессиональной структуры» представляются предполагаемые улучшения систем управления проектами, которые включают в себя отчеты прогресса и совместное использование ресурсов. Пользователи могут также свободно перемещаться между проектами без необходимости изучать новый подход к управлению. Тем не менее, исследование, проведенное авторами, показывает, что пользователи сообщают о более успешном достижении своих целей в проекте, когда они адаптируют процедуры соответственно проекту, типу ресурсов или навыкам. В данной работе авторы сообщают о своих выводах. Авторы предлагают, как выработать согласованный подход на стратегическом уровне, в то время как адаптация процедур происходит на тактическом уровне или уровне детализации. (5)

В работе «эвристический алгоритм распределения заданий» описывается эвристический алгоритм, который должен использоваться с целью эффективного распределения заданий в двухпроцессорной вычислительной машине. Задача составления расписаний определяется автором следующим образом. С помощью некоторых ресурсов необходимо выполнить множество заданий, при этом целью является оптимизация заданной меры эффективности с учетом свойств заданий и ресурсов. В данной работе рассматривается задача составления расписания, ориентированная на распределение независимых заданий в многопроцессорной вычислительной системе с одинаковыми процессорами. Также в данной работе приведен алгоритм решения обозначенной задачи с использованием двух эвристик для системы с двумя процессорами и обсуждаются некоторые свойства описываемого алгоритма, оценки для него и некоторые результаты его применения. (6)

Предлагаемые решения

В публикации «система управления проектами на доэксплуатационной стадии (CPMS): Онтологический каркас» предлагается использование онтологической основы. Онтологическую основу автор настоящего исследования предполагает использовать для учета навыков пользователей, а также в алгоритме, который будет вычислять неочевидные зависимости между навыками, таким образом, дополняя связи между отдельно взятыми навыками или группами навыков. Но онтологическая основа будет иметь отношение только к этой части системы. В целом система не будет использовать онтологию больше нигде, кроме как для определения навыков пользователей. При этом для пользователя ввод навыков планируется представить как ввод тегов, но не как выбор отдельных навыков из подготовленного заранее дерева.

Упомянутый в статье «переосмысление управления проектами: Исследование актуальности проектов» список уровней компетенции сотрудников может быть использован в работе как своеобразный показатель компетенции. Для реализации подобного показателя требуется автоматизация процесса определения уровня компетенции пользователя, этого можно достичь путем анализа разнообразия круга решаемых задач. Таким образом, на выходе получается один уровень компетенции, соответствующий одному отделу или группе, где задействован пользователь. Брать в расчет задачи разных отделов не имеет смысла, потому как они могут иметь слишком большую смысловую разницу. Из-за этой разницы может возникнуть такая проблема, что ни один человек не сможет стать экспертом из-за того, что он никогда не сможет решать абсолютно задачи (обычная практика состоит в довольно узкой специализации отдельно взятого сотрудника). Поэтому больший смысл имеет брать в расчет задачи более узкого плана, но делать несколько видов квалификации – по числу групп, к которым принадлежит пользователь.

Автором планируется также провести некоторое исследование и получить метод назначения исполнителей. Но существуют некоторые отличия разрабатываемого метода от упомянутых в статье «модель назначения задачи в управлении проектами на основе теории игр», а именно:

- Не столь глубокая концентрация на теории игр. Предполагается, что в отделе не будет создаваться конкуренция, важно равномерно распределить задачи соответственно затрачиваемому на них времени и приоритету задач с учетом регламента и сроков исполнения. Соответственно, при таком подходе количество решаемых исполнителем задач будет со временем увеличиваться, когда он лучше овладеет навыками, которые требуются для решения задач.

- На исполнителе может быть назначено несколько задач – возможное количество задач планируется рассчитывать при помощи регламента и данных о том насколько успешно выполняются задачи (эти данные собираются в течение времени обучения алгоритма). Если задач будет больше, чем рассчитано, то руководителю поступит предупреждение об этом для того, чтобы он смог принять соответствующее решение.

Предложенный в одноименной работе эвристический алгоритм распределения заданий рассматривает задачи только с точки зрения ожидаемой длительности выполнения, но не рассматривает иные свойства задач или исполнителей. Таким образом, предложенные автором правила представляется возможным использовать для балансировки общей загруженности исполнителей, не рассматривая их навыки или опыт. Это позволило бы с меньшими затратами вычислительных ресурсов распределять задачи между эквивалентными исполнителями.

В системе, разрабатываемой автором, предполагается разделить задачи по времени, которое требуется на их выполнение, на «долгие» и «недолгие, простые». А проекты не делить вовсе. Этот путь разделения задач был выбран из-за простоты понимания человеком. Когда задачи разделены таким образом, то, предполагается, что в «простых» задачах не будет надобности менять те значения некоторых атрибутов, которые были предложены системой по умолчанию, то есть, останется заполнить только текст задачи и отправить ее. По тематике вручную задачи не имеет надобности разделять, потому что это делается автоматически кластеризатором задач по тексту. Также к «простым» задачам планируется применить своеобразные триггеры, которые бы меняли статус задачи в зависимости от текста оставленного пользователем комментария (но этот путь изменения статуса задачи – не является единственным, его планируется продублировать кнопками, чтобы у пользователя имелся выбор изменения статуса задачи согласно его предпочтениям). Эти триггеры будут анализировать комментарии к задачам, и изменять статус соответственно возможным вариантам. Например, комментарий «готово» перевел бы задачу из статуса «открытая» в статус «сделана». И, таким образом, задача перевелась бы к приемке.

Заключение

Автором был рассмотрен ряд научных работ посвященных распределению задач между исполнителями. Были представлены выводы, полученные в результате исследования. Теоретическая значимость проведенного исследования состоит в расширении области анализа для решения задачи о назначении исполнителя. Практическая же значимость результатов состоит в применимости данного метода при построении систем управления проектами с автоматическим распределением задач. Анализ навыков, сложности и приоритета задачи позволяет распределять задачи, но такой анализ не учитывает тематику. Анализ тематики задачи позволил бы учитывать также и человеческий фактор при выборе тех или иных исполнителей. Такой подход

помог бы избежать повторяющейся рутинной работы не только среди управляющего персонала, но и среди исполнителей.

Литература

1. Том Демарко, Тимоти Листер. Человеческий фактор: успешные проекты и команды. Москва : Символ, 2009. ISBN-13:978-5-93286-061-8.
2. Construction Project Management System (CPMS): An Ontological Framework. Arkalgud Ramaprasad, Nagesh Rammurthy, A. N. Prakash. Pune, India : б.н., 2011.
3. Rethinking Project Management: Researching the actuality of projects. Svetlana Cicmil, Terry Williams, Janice Thomas, Damian Hodgson. : - International Journal of Project Management 24 (2006) 675–686. 2006. ISSN: 0263-7863.
4. A Game-Theoretical Model for Task Assignment in Project Management. Lagasse, Brent. Singapore, China : University of Texas at Arlington Department of Computer Science and Engineering, 2006. E-ISBN : 1-4244-0148-8.
5. The problem of projects of differing size and skill mix. J Rodney Turner, John H Payne Esq.
6. К.Н., Ефимкин. Эвристический алгоритм распределения заданий. Препринты ИПМ им. М.В.Келдыша. [В Интернете] 2009 г. [Цитировано: 1 1 2013 г.] <http://library.keldysh.ru/preprint.asp?id=2009-42>.

ВОЗМОЖНОСТИ ПОСТРОЕНИЯ ДОРОЖНЫХ КАРТ ПРИ ПОМОЩИ ИНСТРУМЕНТАРИЯ ТАБЛИЦ СОБЫТИЙ (НА ПРИМЕРЕ ДОРОЖНОЙ КАРТЫ ОЧИСТКИ ВОДЫ)

Кулешова О.Н., *Веселитская Н.Н., Карасев О.И., **Богомоллова А.В.
*Севастополь, Севастопольский Национальный Технический Университет; *Москва, Национальный Исследовательский Университет «Высшая школа экономики»; ** Московский Государственный Университет им. М.В. Ломоносова*

В работе анализируются возможности применения ИКТ для принятия стратегических решений экономическими агентами. В частности, рассматриваются направления использования инструментария таблиц событий для формирования дорожных карт в определенной предметной области.

Opportunities of the roadmap development on the basis of the event tables'. Kuleshova O., Veselitskaya N., Karasev O., Bogomolova A.

This paper considers the application of ICT for the strategic decision making. In particular, it identifies opportunities of the event tables' application for the development of roadmap in the particular subject area.

При реализации различных проектов перед организациями встают вопросы принятия инвестиционных решений.

Новым подходом к принятию инвестиционных решений является метод дорожных карт. Дорожная карта представляет собой документ, включающий визуализацию перспектив развития анализируемой области в рамках единой временной шкалы. В ней отражены показатели экономической эффективности, на основе которых принимаются инвестиционные решения. Дорожные карты формируются на отраслевом, региональном, государственном уровне, а также для отдельной предметной области [1].