

### Представление входных данных

Обычно для алгоритмов поиска оптимальных путей входные данные представляются в виде взвешенного ориентированного графа, вершины которого соответствуют различным возможным местоположениям, а веса рёбер – точной оценке затрат на перемещение между ними (если прямой переход между какой-то парой вершин невозможен, то вес соответствующего ребра принимается равным бесконечности). Но для алгоритма  $A^*$  одного графа недостаточно, т.к. алгоритм опирается на эвристическую (предположительную) оценку длины кратчайшего пути.

Вместо задания для алгоритма двух графов, ему можно сообщить информацию в более общем виде и дополнить алгоритм средствами динамической генерации этих двух графов. Возможный вариант данного представления состоит из следующих данных, находящихся во входном файле:

- $n$  – количество возможных местоположений, задано как целое число;
- описание каждого местоположения, состоящее из названия (строка текста) и координат в трёхмерном пространстве (три целых числа);
- квадратная матрица размера  $n \times n$ , составленная из булевых значений, в которой элемент с индексами  $(i, j)$  означает возможность прямого перемещения из местоположения  $i$  в местоположение  $j$ .

Реализация алгоритма с учетом вышеуказанных исходных данных производится следующим образом. После считывания данных из файла и получения от пользователя номеров начального и конечного местоположения, производится вычисление оценки по формуле (1) для каждого местоположения, в которое можно перейти из текущего за один проход.

$$d = d' + a + b, \quad (1)$$

где  $d'$  – длина уже пройденного пути;  $a$  – расстояние до нового предполагаемого местоположения, вычисляется динамически как расстояние по прямой линии с учётом координат, указанных во входном файле;  $b$  – расстояние по прямой от предполагаемого нового местоположения до целевого (эвристическая оценка длины оставшегося пути), вычисляется аналогично.

Наиболее оптимальным выбором считается местоположение с наименьшим значением вычисленной оценки. После выбора следующего местоположения, происходит обновление длины пройденного пути. Новое значение вычисляется по формуле (2).

$$d' = d' + a. \quad (2)$$

Кроме данных о возможных местоположениях, во входном файле также содержится полная инфор-

мация для трёхмерной визуализации модели здания: имя файла текстуры, количество полигонов, трёхмерные координаты вершин каждого полигона, нормали и текстурные координаты.

### Представление выходных данных

Интерфейс программной реализации состоит из двух элементов. Первый элемент – это информативное окно, с помощью которого производится выбор начального и конечного местоположений, вывод построенного маршрута и его длины и выбор этажа в модели здания для просмотра. Визуализация трёхмерной модели здания, возможных путей перемещения в здании и маршрут, построенный с помощью алгоритма, происходит во втором окне. Модель здания визуализируется с возможностью просмотра одного этажа, выбор которого производится в первом окне. Необходимо отметить, что построение множества возможных этажей производится на основе описания возможных местоположений: каждый этаж представляет собой высоту (вторая координата в трёхмерном пространстве), на которой находится как минимум одно возможное местоположение в здании. Таким образом, нет необходимости введения дополнительных входных данных.

### Направление для дальнейших исследований

Данный метод формального описания возможных путей перемещения предполагает, что затраты на передвижение по пути прямо пропорциональны его длине, что не всегда верно. Некоторые технические средства (лифты, эскалаторы) позволяют преодолеть большое расстояние с небольшими затратами. Подобные случаи в предложенном методе не предусмотрены, поэтому в дальнейших исследованиях следует выполнить поиск решений этой проблемы.

Также, в дальнейшем следует реализовать новые методы визуализации модели здания, среди которых возможен обзор помещений здания изнутри с видом от первого лица. Текущий метод визуализации более всего близок к двумерным картам и не раскрывает потенциала трёхмерной визуализации.

### Выводы

В данной работе осуществлена практическая реализация алгоритма поиска оптимального маршрута  $A^*$  на языке C#, применительно к структурам, существующим в трёхмерном пространстве, с компактными входными данными и динамической генерацией рабочих данных для работы алгоритма и представлен формат записи входных данных.

### Список литературы

1. Александров И. Космическая радионавигационная система НАВСТАР (рус.) // Зарубежное военное обозрение. – М., 1995. – № 5. – С. 52-63.
2. <http://msdn.microsoft.com/ru-ru>.
3. Нильсон Н. Искусственный интеллект: методы поиска решений // М.: Мир, 1973. – С. 70-80.

## Секция «Аналитическое программное обеспечение», научный руководитель – Рыбанов А.А., канд. техн. наук, доцент

### ИССЛЕДОВАНИЕ МЕТОДОВ ОЦЕНКИ КАЧЕСТВА ОНТОЛОГИЧЕСКИХ МОДЕЛЕЙ

Андрич О.Ф., Макушкина Л.А.

Волжский политехнический институт, филиал  
Волгоградского государственного технического  
университета, Волжский, e-mail: andrich\_olga@mail.ru

Вопрос оценки качества создаваемых онтологических моделей является одной из актуальных проблем современного онтологического инжиниринга. Процесс разработки онтологических моделей важен в практическом плане, и это является причиной того, что разными группами ученых разработано множе-

ство различных подходов в области оценки онтологических моделей.

В настоящее время известно более десятка методов, и задача выбора подходящей методики для решения конкретной задачи становится все более сложной.

Целью данной работы является повышение качества онтологических моделей за счет выработки рекомендаций по их построению.

Существует несколько методов оценки качества построенных онтологических моделей [1]:

- FIGO
- OntoMetric
- EvalExon

- Natural Language Application metrics.
- OntoClean.
- Declarative Methods.

Данные методы проводят оценку онтологических моделей по следующим критериям:

- Полнота и точность словаря предметной области.
- Адекватность структуры с точки зрения таксономии, отношений и т.п.
- Восприимчивость (с когнитивной точки зрения).
- Производительность.
- Выбор лучшей онтологии из нескольких имеющихся.

Для построения более качественных онтологических моделей необходимо проанализировать существующие методы оценки онтологических моделей, определить недостатки в данных методах, и устранить их, а также в результате анализа усовершенствовать существующие онтологические модели.

Разрабатываемая система оценки качества готовых онтологических моделей предназначена для проведения оценки онтологической модели на основе методов: FIGO, OntoMetric; EvaLexon; Natural Language Application metrics; OntoClean; Declarative Methods – для выдачи рекомендаций по повышению качества модели: по классам, связям (где устранить лишнюю связь, либо добавить новую), а также для оценки сложности модели.

В результате проведенных исследований будет представлено формализованное описание математической модели модуля оценки качества онтологических моделей, а также разработано программное средство оценивающее качество онтологических моделей.

#### Список литературы

1. Hartmann J. Methods for ontology evaluation // Knowledge Web Deliverable 2005. С. 11-29.
2. Горовой В.А. Модель классификации методов оценки онтологий // Материалы 2-й международной молодежной конференции «Искусственный интеллект: философия, методология, инновации». Санкт-Петербург, 15-17 ноября 2007 – с. 307-310.
3. Gangemi A., Catenacci C., Ciaramita M., Lehmann J. Ontology evaluation and validation // An integrated formal model for the quality diagnostic task. 2005 С. 30-36.
4. Сайт междисциплинарных исследований – <http://www.agpl.ru/forum/2-----/4---.html>.

#### ЧТО ЖЕ ТАКОЕ АНАЛИТИЧЕСКОЕ ПРОГРАММНОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ?

Сергиенко А.А.

*Волжский политехнический институт, филиал Волгоградского государственного технического университета, Волжский, e-mail: Sergienko.andrew@yandex.ru*

Аналитическое ПО (АПО)- программное обеспечение предназначенное для анализа статистических данных.

«Аналитичность» программ предполагает наличие у них методической основы (методик) и алгоритмов обработки первичной учетной информации для поддержки принятия управленческих решений. Значимость аналитических программных продуктов определяется достоверностью используемых данных, степенью полноты и качеством выполнения задач анализа. Другими словами, польза от АПО должна выражаться в принятии правильных управленческих решений, положительно влияющих на деятельность компании. Это подразумевает, что аналитические системы должны предоставлять пользователям не только информацию, но и должны направлять, служить проводником в процессе принятия решений.

Без аналитического программного обеспечения строителям или банкирам приходилось бы самосто-

ятельно вычислять сложные математические уравнения и рисковать неподходящими проектированиями и финансами.

Так например, АПО для строительства RentalSoftware.com предлагает здания для сдачи в аренду. Данный программный продукт может быть полезен для прогноза потока наличности и возвращения на инвестициях. Другие особенности программы это определение рентных ставок; вычисление дохода и расходов максимум для 500 свойств; вычисление подоходного налога; создание финансовых отчетов для клиентов, строителей и кредиторов. Также АПН активно используют и для финансового рынка.

Каждое АПО использует определённую методологию (метод) проектирования/планирования и управления ресурсами предприятия, которые необходимы для осуществления производства, продаж, закупок и учета при исполнении заказов клиентов в сферах производства, оказания услуг и д.р. Одним из таких методов является ERP-система (Enterprise Resource Planning – управление ресурсами предприятия). Типовыми функциями такой системы могут быть следующие: определение состава конечного изделия, определение операций необходимых для изготовления изделия; выстраивание планов производства или реализации продукции; управление запасами и закупочной деятельностью; функция планирования производственных мощностей; функции финансового учета, управленческого учета, а также оперативного управления финансами.

Для любого крупного предприятия обычной ситуацией является наличие множества систем автоматизации, предназначенных для решения различных задач, разрозненное хранение данных и, как правило, – отсутствие единого подхода к управлению информацией. Данные находящиеся в различных системах невозможно анализировать по причине разрозненного хранения и различия в форматах данных. Например, одни и те же данные могут дублировать друг друга.

Приблизительно в 80-е годы прошлого века все перечисленные выше соображения привели к идее централизованного хранения данных, необходимых для последующего анализа. При этом все «информационное сырье» должно храниться в одном месте в простой и понятной структуре.

Идеи централизованного хранения данных получили значительное развитие и были воплощены в комплексе средств, которые называют системами бизнес-интеллекта (BI). Основными элементами BI-платформ являются хранилища данных и OLAP-системы. К основным особенностям OLAP-систем относятся следующие: пакетное извлечение данных; обработка ненормализованных данных; выделение отсутствующих данных; построение отчетов; неограниченные операции между данными различных измерений.

Существует и другая методология называемая Business Performance Management (BPM) или управление эффективностью бизнеса. Под ней понимается совокупность циклических процессов анализа и управления, а также технологий относящихся как к финансовой, так и к операционной деятельности организации.

BPM позволяет предприятиям оценивать эффективность своей деятельности, определять стратегические цели, и управлять процессом достижения этих целей.

Ключевые BPM-процессы включают финансовое и операционное планирование, моделирование (симулятор долей рынка, симулятор намерения купить,