

ПОДХОДЫ К ФОРМИРОВАНИЮ ПУТЕЙ РЕШЕНИЯ В УНИВЕРСАЛЬНЫХ РЕШАТЕЛЯХ ЗАДАЧ

П. Л. Титова, А. Г. Шалёв, А. Г. Шалёв

Кафедра интеллектуальных информационных технологий, Белорусский государственный университет информатики и радиоэлектроники
Минск, Республика Беларусь

E-mail: orhidya0110_000@yandex.by {Andrey_258456, Artsiom_258456}@mail.com.

В данной статье на примерах будут рассмотрены следующие способы применения стратегии решения задач для решателей, разрабатываемых на основе Технологии OSTIS [1]: итерационный перебор утверждений и обход тезауруса.

ВВЕДЕНИЕ

В настоящее время большую актуальность имеет переход от ориентирования проектировщиков интеллектуальных систем с навязываемой (предлагаемой) машины обработки знаний на проектирование решателей задач.

Неотъемлемый этап работы решателя в рамках технологии OSTIS (Open Semantic Technology for Intelligent Systems) [1] - это этап применения стратегии решения задач [3], который представляет собой поиск последовательности утверждений, необходимых для решения задачи. На данном этапе осуществляется выбор между различными стратегиями решения задач. Существует два способа применения стратегии: итерационный и с использованием тезауруса. Рассмотрим их на примере возможного варианта решения следующей задачи, условие которой проиллюстрировано на SCg-коде [4]:

Дан прямоугольный треугольник с длиной катета 7 и гипотенузой 13. Найти площадь треугольника.

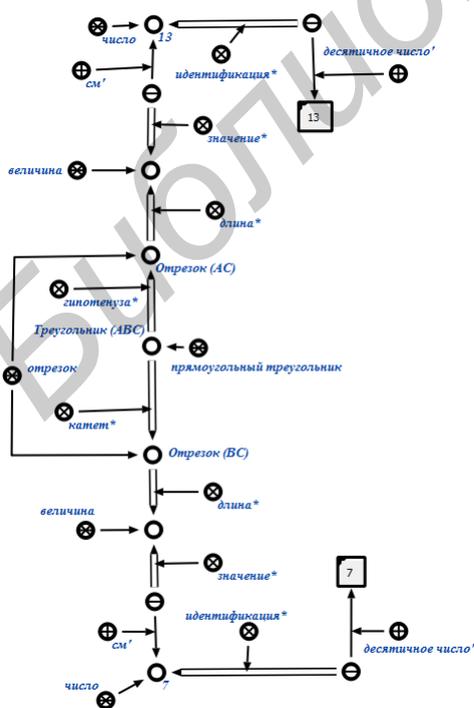


Рис. 1 - Условие

I. СПОСОБЫ ОБХОДА

Итерационный обход:

На каждой итерации решатель пытается применить утверждения, описывающие свойства некоторого объекта, представленные в формальном виде в базе знаний. Каждое утверждение проходит проверку (этап логического вывода [2]) на возможность применения для класса геометрической фигуры, относительно которой решается задача. При успешном выполнении этого этапа, утверждение переходит на этап арифметических вычислений. Если выполнить арифметические вычисления невозможно (присутствует более двух неизвестных величин), утверждения не рассматриваются на последующих итерациях.

Путей решения геометрической задачи может быть несколько, так как могут использоваться разные утверждения. Поскольку последовательность рассмотрения утверждений произвольная, то и задача будет решена произвольным методом. Например, в ходе применения утверждений для рассматриваемой в данной статье геометрической задачи первым утверждением, которое будет успешно применено - теорема Пифагора. То есть, решатель вычислит длину второго катета, равную 7. В случае успешного применения утверждения проверяется, был ли найден ответ на поставленный пользователем вопрос. В исходном примере на следующих шагах решатель воспользуется утверждениями, которые помогут найти периметр и косинус угла при катетах (данных для их применения достаточно). Очередным успешно применившимся утверждением будет формула площади треугольника ($S = 1/2 a * b$)

Ответ был найден, решатель выводит пользователю список использованных утверждений для решения поставленной задачи.

В ходе решения могли быть получены данные, которые не использовались в вычислениях ответа на поставленную задачу. Выполняется проверка на предмет наличия таких данных и последующее их удаление (в примере: косинус угла при катетах и периметр). Результат итерации, в ходе которой ни одно из утверждений применить не удалось, свидетельствует о том, что ис-

ходных данных для решения недостаточно или в базе знаний отсутствует утверждение для решения этой задачи.

Обход тезаурусом:

При использовании данного метода в первую очередь осуществляется перебор всех утверждений, хранящихся в базе знаний. В процессе этого перебора утверждения будут разбиты на следующие категории:

1. успешно применившиеся утверждения (которые успешно прошли и этап логического вывода, и этап арифметических вычислений) и частично примененные утверждения (которые прошли только этап логического вывода). Эти утверждения копируются в тезаурус – множество утверждений, которые с большой вероятностью будут использованы для решения задачи.
2. безуспешно примененные утверждения – те, которые не прошли ни этап логического вывода, ни этап арифметических вычислений, и не участвуют в дальнейшем рассмотрении этапа стратегии.

После этого решатель будет применять все утверждения из тезауруса, пока не будет найден ответ на задачу. Например, первым применившимся утверждением для рассматриваемой задачи вновь будет теорема Пифагора. Далее применяются утверждения, которые найдут периметр и площадь по формуле Герона, которая даст ответ на поставленную задачу.

$$S = \sqrt{p * (p - a) * (p - b) * (p - c)}$$

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

В данной статье был рассмотрен этап стратегии решения задач на примере конкретной задачи, с использованием итерационного обхода и обхода тезаурусом.

Отличие рассматриваемых методов заключается во времени нахождения решения задачи: для большинства задач итерационный способ поиска решения работает значительно медленнее, чем обход тезаурусом. Это обусловлено тем, что при обходе тезаурусом при решении задачи рассматривается не все множество утверждений, хранящихся в базе знаний, а только те, которые непосредственно относятся к ключевым понятиям, используемым в рассматриваемой задаче.

Данная работа выполнялась в рамках открытого проекта OSTIS[1].

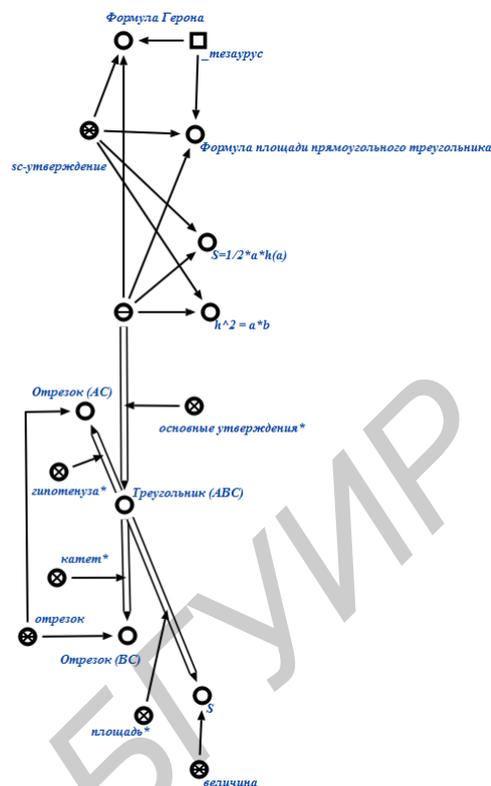


Рис. 2 - Тезаурус

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

- 1 [OSTIS, 2010] Проект OSTIS [Электронный ресурс]. Минск, 2010. – Режим доступа: <http://ostis.net/>. – Дата доступа: 11.11.2010;
- 2 Д.В. Шункевич, А.С. Борискин, В.Е. Джум, А.В. Зверуго. Подход к проектированию универсальных решателей задач на основе семантических сетей/ Д. В. Шункевич [и др.] Минск, 2014;
- 3 Шункевич Д.В. Семантическая параллельная асинхронная модель решения задач. Минск, 2012;
- 4 Голенков В.В., Гулякина Н.А. Принципы построения массовой семантической технологии компонентного проектирования интеллектуальных систем// Открытые семантические технологии проектирования интеллектуальных систем. Материалы международной научно-технической конференции (OSTIS-2011, Минск, 10-12 февраля 2011 г.). – Мн.: Изд-во БГУИР, 2011. – С.21-59.