

Масленников А.А., Ячменева О.Е. Автоматизация решения научных задач с применением субъектно-ориентированного программирования. // Проблемы информатики в образовании, управлении, экономике и технике: Сб. статей VIII Всерос. научно-техн. конф.– Пенза: ПДЗ, 2008. – С. 5-7.

АВТОМАТИЗАЦИЯ РЕШЕНИЯ НАУЧНЫХ ЗАДАЧ С ПРИМЕНЕНИЕМ СУБЪЕКТНО-ОРИЕНТИРОВАННОГО ПРОГРАММИРОВАНИЯ

А.А. Масленников, О.Е. Ячменева

Пензенский государственный педагогический университет
им. В.Г. Белинского,
г. Пенза

Эффективное решение сложных научных задач, особенно связанных с применением вычислительной математики, невозможно без использования современных информационных технологий. В ходе научных исследований часто возникает необходимость обработки различной информации об одних и тех же объектах предметной области (исследуемых объектах). Поэтому потребность в комплексной автоматизации решения научных задач в настоящее время приобретает все большую актуальность.

Для автоматизации решения научных задач могут использоваться программные продукты, ориентированные на решение задач определенных категорий, например, системы MATLAB, Mathematica, Simulink, Stateflow. Однако в ряде случаев (особенно в случае комплексной автоматизации) возможностей, предоставляемых такими программными продуктами, недостаточно для полного удовлетворения потребностей пользователя (исследователя). Это обстоятельство влечет за собой необходимость разработки специализированного программного обеспечения для автоматизации решения научных задач.

Автоматизация решения отдельных научных задач традиционно осуществляется с применением процедурного подхода к разработке программного обеспечения. Однако комплексная автоматизация решения научных задач предполагает создание сложной программной системы, разработку которой целесообразно вести в терминах объектно-ориентированного программирования. Объектно-ориентированный подход по сравнению с процедурным подходом обеспечивает более высокую эффективность процессов разработки и сопровождения сложных программных приложений [3].

В системе комплексной автоматизации при решении различных научных задач могут рассматриваться одни и те же объекты исследования. Однако каждая отдельная задача формирует свой субъективный взгляд на эти объекты и манипулирует, таким образом, не самими объектами, а их индивидуальными проекциями на решаемую задачу, т.е. так называемыми субъектами. Учитывая это обстоятельство, для создания систем комплексной автоматизации решения научных задач может быть естественным образом использован субъектно-ориентированный подход [4], представляющий собой своеобразную надстройку над объектно-ориентированным подходом к разработке программного обеспечения.

Субъективность исходных данных для автоматизируемых научных задач определяется следующими четырьмя факторами.

1. Неоднозначность природы объектов исследования. Например, такой объект исследования, как свет, обладает корпускулярно-волновыми свойствами, т.е. в одних условиях обнаруживает сходство с потоком частиц, а в других условиях – с поперечными волнами [1]. Это означает, в частности, что задачи, связанные с проявлением фотоэффекта, и задачи, связанные с эффектами дифракции, интерференции, дисперсии и т.д., рассматривают один и тот же объект исследования (свет) по-разному (субъективно).

2. Неоднозначность отношений между одними и теми же объектами исследования. Например, между элементарными частицами существует четыре типа взаимодействия: гравитационное, электромагнитное, сильное и слабое [1]. Это означает, что один и тот же композитный объект, описывающий взаимодействие между элементарными частицами, по-разному (субъективно) проецируется на различные задачи, связанные с конкретными типами взаимодействия.

3. Неоднозначность представления одних и тех же объектов исследования в рамках различных научных направлений и дисциплин. Например, одно и то же вещество для задач, связанных с химией, и задач, связанных с физикой, представляется по-разному (субъективно). В частности, такое вещество, как вода, в уравнениях химических реакций представляется иначе, чем при расчетах архимедовой силы или поверхностного натяжения.

4. Неоднозначность интерпретации эмпирических данных об одних и тех же объектах исследования в контексте различных теорий [2]. Например, эмпирические данные о таком объекте исследования, как атом, интерпретируются по-разному (субъективно) с позиций теорий, базирующихся на различных моделях атома, в частности, на модели атома Резерфорда (планетарной модели) и модели атома Бора [1].

С точки зрения субъектно-ориентированного программирования любой объект исследования концептуально представляется в виде совокупности субъектов, каждый из которых является индивидуальной проекцией объекта исследования на конкретную научную задачу. При этом в субъектно-ориентированной программе каждый объект исследования соотносится с определенным программным объектом.

В процессе эксплуатации субъектно-ориентированной системы комплексной автоматизации решения научных задач отдельные научные задачи могут динамически добавляться в систему или удаляться из нее. Добавление новой научной задачи в комплекс решаемых задач влечет за собой включение в соответствующие программные объекты новых субъектов, представляющих эти объекты в рассматриваемой задаче. Удаление научной задачи из комплекса решаемых задач влечет за собой исключение соответствующих субъектов из соответствующих программных объектов.

Использование субъектно-ориентированного программирования позволит естественным образом и с высокой степенью эффективности осуществлять комплексную автоматизацию решения научных задач. Представление объекта исследования как совокупности его индивидуальных проекций на решаемые научные задачи позволит значительно упростить процедуру добавления новой задачи в существующую автоматизированную систему.

Библиографический список

1. Кабардин, О.Ф. Физика : Справ. материалы : учеб. пособие для учащихся. – М. : Просвещение, 1991.
2. Ушаков, Е.В. Введение в философию и методологию науки : учебник. – М. : КНОРУС, 2008.
3. Фаулер, М. Архитектура корпоративных программных приложений; пер. с англ. – М. : Издательский дом «Вильямс», 2006.
4. Subject-oriented programming. <http://www.research.ibm.com/sop/>