

УДК 681.3.06

А.А. Мотин (5 курс, каф. РВиКС), Ю.Б. Сениченков, к.ф.-м.н. доц.

ПРОЕКТИРОВАНИЕ ОБЪЕКТНО-ОРИЕНТИРОВАННОЙ БИБЛИОТЕКИ ЧИСЛЕННЫХ МЕТОДОВ

За последнее десятилетие объектно-ориентированный подход к проектированию программного обеспечения стал общепринятым и с успехом применяется для создания широкого круга систем, например баз данных, пользовательского графического интерфейса и т.д. В то же время такой подход очень редко использовался для проектирования библиотек численных методов (по крайней мере, нам не известно ни одной такой полноценной библиотеки). При этом, на наш взгляд, существует необходимость в таких библиотеках, что вызвано некоторыми недостатками традиционного процедурного подхода.

Основным недостатком процедурного подхода являются плохая модифицируемость уже созданного ПО, так как изменение даже одной ветви алгоритма часто требует ознакомления со всем вычислительным процессом и связано со значительными усилиями по репрограммированию. Так же вызывают затруднения различия в описании численных методов на математическом языке и на языке программирования. Например, математический объект матрица в описании на языке программирования, как правило, превращается в массив и набор процедур для выполнения матричных операций.

Объектно-ориентированный подход позволяет избавиться от этих недостатков, появится возможность писать вычислительные программы в нотации очень близкой к математической. Инкапсуляция скрывает от пользователя (программиста, использующего библиотеку) все особенности программной реализации математических объектов, и теперь при написании программы станет возможным оперировать понятиями предметной области, а не языковыми конструкциями, представляющими эти понятия. Также механизмы наследования и полиморфизм позволяют легко расширять библиотеку и дополнять необходимыми классами, структурировать программу в соответствии с классификацией, принятой в вычислительной математике. Это сократит время разработки ПО, позволит начинать новую проблемную разработку не “с нуля”, а при использовании базовой структуры классов, облегчит изучение библиотеки пользователем.

Ядром библиотеки выбраны три класса: математический объект, вычислительный алгоритм, вычислительная задача. Математический объект представляет собой некую сущность, являющуюся объектом вычисления (например, функции, матрицы, множества и т.д.). Математический объект служит средством для постановки и решения вычислительной задачи. Вычислительный алгоритм является предком классов, содержащих численные методы и некоторые дополнительные параметры, необходимые для их использования, например желаемую точность вычислений. Класс вычислительной задачи содержит унифицированное описание численной проблемы. Примерами численных проблем могут служить система линейных уравнений, проблема собственных значений, задача Коши. Постановка численной задачи выражается в задании математических и алгоритмических объектов. Организация классов вычислительных задач в виде системы ссылок на эти объекты обеспечивает общность реализации близких по постановке задач, отличающихся типами математических объектов.

Результатом стала библиотека численных методов линейной алгебры, реализованная на языке Java. Можно сделать вывод, что данный подход возможно успешно применить при проектировании библиотек численных методов, направленных на решение более широкого круга задач.