

географию посещений учебного предмета. Несомненно, богатое воображение и фантазия преподавателя (да и руководства учебных заведений) позволит расширить круг возможностей использования QR-кодов.

1. Воробьева, В.М. Использование QR-кодов во внеурочной деятельности: Методическое пособие / В.М. Воробьева. М.: ГБОУ «ТемоЦентр», 2013. – 98 с.
2. Литус, К.Д. QR-коды в образовании школьников / К.Д. Литус, С.В. Напалков // Международный студенческий научный вестник, 2015. – № 5-4. – С. 562–563.

РАСШИРЕНИЕ УЧЕБНОГО WEB-ПРИЛОЖЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ «ИССЛЕДОВАНИЕ ОПЕРАЦИЙ» ДЛЯ ДИСЦИПЛИНЫ «АЛГОРИТМЫ И СТРУКТУРЫ ДАННЫХ»

*С.А. Ермоченко, Л.В. Командина
Витебск, ВГУ имени П.М. Машерова*

На кафедре прикладного и системного программирования начата разработка web-приложения, представляющего собой учебный тренажёр, позволяющий студентам отработать практические навыки решения различных задач исследования операций по заданным алгоритмам [1, 2]. На репродуктивном уровне усвоения материала студенты должны усвоить алгоритм решения задачи без понимания обоснования данных алгоритмов. Для достижения данного уровня и разрабатывается приложение, предоставляющее студенту возможность выбора задачи, после чего ему случайным образом генерируются входные данные для этой задачи, и предоставляется выбор определённых для конкретного алгоритма шагов. Студент должен выбирать шаги алгоритма в правильной последовательности и вводить корректные промежуточные данные для каждого шага. Приложение контролирует правильность действий пользователя, увеличивая интерактивность обучения и снижая нагрузку с преподавателя по проверке правильности выполнения рутинных операций.

Но данный подход можно обобщить не только на алгоритмы, изучаемые в курсе «Исследования операций», но и на алгоритмы, изучаемые в курсе «Алгоритмы и структуры данных».

Актуальность работы заключается в том, что спроектированное web-приложение позволит сэкономить время и усилия, как студентов, так и преподавателей, акцентируя внимание на алгоритмах и методах решения задач, а не на рутинных операциях математических вычислений.

Цель работы – модифицировать архитектуру web-приложения, которое позволит добавить в спроектированную платформу функционал отработки студентами практических навыков решения задач дисциплины «Алгоритмы и структуры данных» (с учётом некоторых особенностей изучаемых алгоритмов).

Материал и методы. Материалом в данной работе послужила архитектура web-приложения, спроектированная ранее. А также требования, предъявляемые к модифицированной архитектуре приложения, для добавления поддержки тех алгоритмов и методов, изучаемых в курсе «Алгоритмы и структуры данных»: возможность использования не только уникальных для каждого метода шагов алгоритма, но и шагов, общих для различных методов решения одной и той же задачи, и даже общих для различных задач одной сферы (например, шаги, касающиеся модификации указателей в памяти, которые могут применять в задачах поиска/добавления/удаления данных в различных структурах данных). Основным методом исследования является объектно-ориентированный анализ и проектирование.

Результаты и их обсуждение. В ранее предложенной архитектуре существовала следующая иерархия классов, реализующая концепцию работы с несколькими задачами, генераторами входных данных для этих задач и иерархией методов решения этих задач с шагами метода или алгоритма, привязанными к одному и только одному методу (см. рис. 1).

Для предоставления доступа к данным (входным, промежуточным, выходным) каждой задачи использовалась параметризация классов-методов типом (классом), описывающим саму задачу.

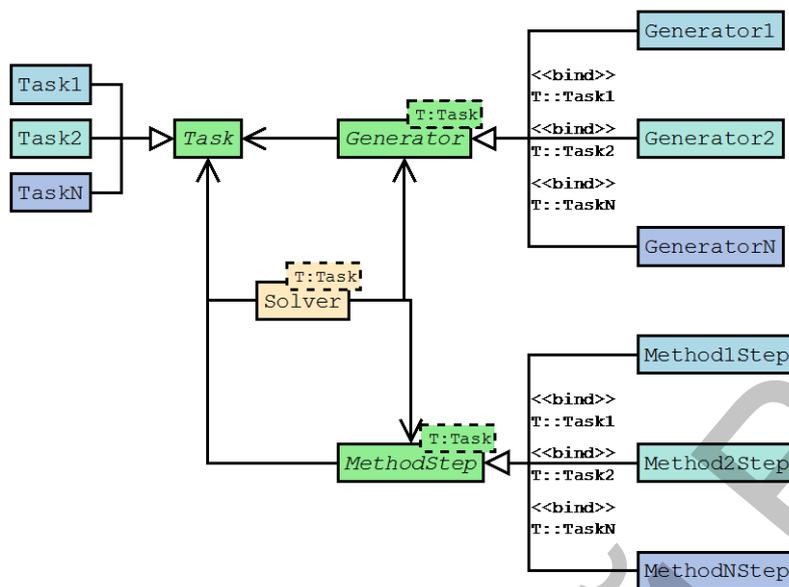


Рисунок 1. Иерархия классов и их параметризация

Предлагаемая модификация описанной иерархии классов предполагает создание отдельной иерархии типов, описывающих входные, выходные и промежуточные данные для каждого шага. В таком случае тип, описывающий данные для всей задачи, будет формироваться как множество типов, используемых на всех шагах алгоритма решения данной задачи.

У такого подхода открытым остаётся один вопрос. При формировании списка шагов, доступных студенту, можно использовать принцип подбора по типу решаемой задачи, или же принцип подбора по типу обрабатываемых данных.

Подбор шагов алгоритма только на основе решаемой задачи, во-первых, формирует список, в котором шаги будут сильно отличаться по используемым данным. В таком случае студенты, которые не могут не помнить правильной последовательности шагов, могут правильно решить задачу за счёт анализа доступности данных на каждой итерации алгоритма. Во-вторых, такой подход позволяет проверить знание последовательности шагов конкретного алгоритма, но не позволяет проверить знание состава шагов алгоритма (метода), так как он уже даётся студенту в готовом виде. Следовательно, использовать этот подход в чистом виде не эффективно.

Подбор шагов только по типу обрабатываемых данных в будущем, после добавления в систему большого числа алгоритмов (возможно, по большему числу дисциплин, чем сейчас), может привести к тому, что студенту будет предлагаться слишком большой список шагов, что приведёт к снижению результатов за счёт необходимости большой степени сосредоточенности и внимательности студента при решении задачи.

Логичным представляется комбинация данных вариантов. То есть принципа подбора шагов по типу обрабатываемых данных можно использовать для формирования первоначального списка шагов. Затем можно попытаться уменьшить этот список за счёт анализа принадлежности шагов алгоритму. Но в таком виде список будет слишком маленьким. Можно использовать шаги других методов решения этой же задачи. Однако и в этом случае список может остаться небольшим, потому что при решении некоторых задач методы их решения могут отличаться лишь одним-двумя шагами. Для более удобного формирования списка возможных шагов предлагается разработать иерархию категорий для имеющихся задач, что позволяет как упростить поиск нужной задачи для студента, так и определять степень близости различных задач между собой, что может использоваться для подбора возможных шагов алгоритма при решении задачи студентом.

Возможные дальнейшие исследования в этой области могут рассматривать алгоритмы автоматической категоризации задач с применением кластерного анализа, а также использовать статистический анализ для подбора списка шагов на основе ранее формировавшихся списков и статистики выбора неправильных шагов студентами.

Заключение. В работе была предложена модификация архитектуры web-приложения, базирующаяся на изменении имеющейся иерархии классов, позволяющая расширить возможности приложения.

1. Ермоченко С.А., Командина Л.В. Применение объектно-ориентированного программирования при разработке учебных приложений по исследованию операций // Наука – образованию, производству, экономике: матер. XXI(68) Регион. научно-практ. конф. преп., науч. сотр. и аспиранта, Витебск, 11-12 февраля 2016 г.: в 2 т. / ВГУ имени П. М. Машерова.: редколл.: И. М. Прищепа (гл. ред.) [и др.]. – Витебск: ВГУ имени П. М. Машерова, 2016. – Т. 1. – С. 15-16
2. Ермоченко С.А., Командина Л.В. Архитектура учебного web-приложения по исследованию операций // Наука – образованию, производству, экономике: матер. XXII(69) Регион. научно-практ. конф. преп., науч. сотр. и аспиранта, Витебск, 9-10 февраля 2017 г.: в 2 т. / ВГУ имени П. М. Машерова.: редколл.: И. М. Прищепа (гл. ред.) [и др.]. – Витебск: ВГУ имени П. М. Машерова, 2017. – Т. 1. – С. 12-14.

ИТ-АКАДЕМИЯ КАК ИННОВАЦИОННАЯ ФОРМА ПОВЫШЕНИЯ ЭФФЕКТИВНОСТИ ПОДГОТОВКИ ИТ-СПЕЦИАЛИСТОВ

*Е.Н. Залеская, М.Г. Семёнов
Витебск, ВГУ имени П.М. Машерова*

В настоящее время сфера информационных технологий в Республике Беларусь развивается стремительными темпами. На пленарном заседании IV Форума регионов Беларуси и России, проходившем в июне 2017 года, президент Республики Беларусь Александр Григорьевич Лукашенко сказал следующее: «Мы перед собой поставили амбициозную задачу – превратить Беларусь в IT-страну. В ближайшее время мы примем правовые основы для подобного развития ситуации в Беларуси». А уже в конце 2017 года в целях развития Парка высоких технологий, инновационной сферы и построения современной цифровой экономики в Республике Беларусь был подписан декрет президента № 8 [1]. В сложившейся ситуации повышается востребованность конкурентоспособных высококвалифицированных технических специалистов в данной области. В связи с этим возникает вопрос о подготовке такого рода специалистов.

Рассматривая классическую схему школа – университет стоит отметить, что в Республике Беларусь по школьной учебной программе [2–3] на изучение предмета «Информатика» предусмотрено 35 часов каждый учебный год, начиная с 6 класса. При этом треть часов посвящена развитию логического и алгоритмического мышления (формированию умений и навыков решения задач, требующих создания алгоритма, с применением анализа, синтеза, абстрагирования, обобщения и конкретизации), а оставшиеся часы направлены скорее на формирование общей компьютерной грамотности и воспитание информационной культуры у школьников. Это обусловлено тем, что обычный пользователь аппаратных и программных средств не обязан знать их внутреннее устройство и логику работы.

Однако для будущего IT-специалиста формирование специального, алгоритмического образа мышления необходимо начинать уже в школьные годы. Сейчас этим занимаются различного рода кружки и факультативы при учреждениях образования. Стоит отметить, что ввиду значительной удаленности непосредственно от самой IT-индустрии, педагоги факультативов не всегда знают все современные тенденции и актуальность того или иного направления. В то же время учреждения высшего образования тесно сотрудничают с IT-компаниями и им известны все требования к знаниям, умениям и навыкам специалистов в данной области. Таким образом, весьма актуальным является организация на базе УВО, ведущих подготовку по IT-специальностям, центров, организующих дополнительное IT-образование. С этой целью в конце 2016 года, впервые в Витебске, на базе факультета математики и информационных технологий Витебского государственного университета имени П.М. Машерова был создан образовательный центр «IT-академия «МИР будущего» (полное название «Математика, информатика и робототехника будущего»), в котором можно обучаться самым востребованным направлениям современной IT-отрасли.

Цель настоящей работы – обоснование актуальности дополнительного IT-образования школьников на базе учреждений высшего образования на примере IT-академии «МИР будущего» факультета математики и информационных технологий ВГУ имени П.М. Машерова.

Материал и методы. В исследовании в качестве рабочего материала использовались различные источники: публикации педагогов, IT-специалистов, видео-материалы, официальные