



В.В. Угаров

МЕТОДИКА ОЦЕНКИ УРОВНЯ ОСВОЕНИЯ НАВЫКОВ ПРОГРАММИРОВАНИЯ В УЧЕБНОЙ ГРУППЕ

(Ульяновский государственный университет)

Введение

В настоящее время в сфере образования широко внедряется автоматизация промежуточного и итогового контроля результатов обучения. В этом отношении преподавание дисциплины «Программирование» предоставляет особый интерес. Во время выполнения практических, лабораторных работ, курсовых и дипломных проектов студентами создаются программные продукты как результат учебной деятельности, изначально представленные в электронном виде и готовые к обработке на компьютере.

Учебная программа, составленная студентом во время выполнения лабораторной работы, (назовем такую программу академическим программным продуктом - АПП), отражает в значительной степени его навыки, знания и представления в области изучаемой дисциплины, в том числе программирования.

Тестирование академических программных продуктов

Подготовка к лабораторным работам по программированию требует от преподавателя таких видов деятельности, как составление условий задач, объяснение студентам алгоритмов решения задач, проверка правильности работы учебных программ, оценка качества кода АПП. Все перечисленные этапы необходимы для оценки учебной деятельности студента на данном этапе обучения. Но в учебном процессе не менее важной является также оценка учебной деятельности всей группы студентов или же всего потока студентов, которые осваивают некоторый законченный раздел дисциплины.

Кроме того, особенность оценки АПП состоит в наборе критериев, важных на начальном этапе обучения программированию. Поскольку в этот период происходит интенсивное освоение основ алгоритмизации и реализации алгоритмов на языке программирования, наиболее значимыми критериями оценки АПП являются степень совершенства логической структуры алгоритма, а также степень декомпозиции этого алгоритма.

В Ульяновском государственном университете было проведено исследование по определению оценки качества АПП, созданных студентами по курсу программирования [1]. Исследование заключалось в определении оценки уровня качества АПП по критерию совершенства логической структуры кода программы на основе методики М.Холстеда [3]. В частности, было обработано 1504 академических программных продукта.

Исследование показало, что действительно оценка качества зависит от уровня подготовки студента, который создаёт академический программный продукт. Оно также показало, что при изменении методики обучения оценка



качества АПП также меняется. В процессе исследования было проведено, на основе однофакторного двухуровневого дисперсионного анализа, сравнение оценок качества, полученных при традиционном обучении и при внедрении проектно-ориентированного обучения [2]. В результате появилась возможность целенаправленного управления учебным процессом для повышения качества обучения.

К академическим программным продуктам, предназначенным для анализа, предъявляется ряд требований:

- Текст программы, созданный для решения некоторого учебного задания, должен без ошибок компилироваться транслятором.
- Полученный в результате трансляции исполняемый файл после запуска должен выполнять целевое задание полностью, без исключений.
- И ещё целый ряд требований, специфичных для данного языка программирования и используемого компилятора.

Таким образом, если корректность учебной программы с точки зрения синтаксиса обеспечивается автоматически компилятором, то проверка программы на правильность её функционирования и анализ кода на соответствие учебным требованиям требует участия экспертов. В данном случае эту роль выполняют преподаватели.

Однако большие объёмы полученных учебных программ, их высокая сложность, множественность путей реализации не позволяют преподавателю за разумное время качественно проверить все работы.

К факторам проверки относятся большое количество вариантов входных данных, необходимых для проверки работы программы, проверка наличия заданной алгоритмической сложности, проверка соблюдения требований по памяти, и так далее. Всё это связано с запуском решения на больших массивах входных данных, которые проблематично вводить вручную.

Поэтому проверку правильности предоставляемых студентами решений, необходимо проводить автоматически из-за чрезвычайной трудоёмкости ручной проверки.

В настоящее время существует ряд программных средств, позволяющих автоматизировать тестирование программ (например «**Ejudge**» [4]). К сожалению, эти средства ориентированы в первую очередь на проведение олимпиад по программированию. И хотя их можно использовать для проверки лабораторных работ, но это связано с необходимостью изменения методики проведения лабораторных работ под требование правил проведения «соревнований». Эти и ряд других факторов не позволяют полноценно использовать методы олимпиадного программирования в рамках существующего учебного процесса.

Поэтому, в Ульяновском государственном университете создан программный комплекс для проведения контрольных работ по дисциплине программирование, с автоматической проверкой студенческих работ на основе тестового набора данных.



Если составленная студентом учебная программа при выполнении тестового набора данных будет возвращать правильные результаты, то это означает, что студент справился с заданием. А отсюда следует, что он обладает необходимыми навыками и знаниями, чтобы правильно выполнить эту работу. Таким образом, учебная программа, являясь результатом его труда, в интегрированной форме отражает некоторый достигнутый им на данном этапе обучения уровень развития знаний, способностей и навыков, необходимых для выполнения этой работы.

Методика проведения контрольных работ по программированию

Система тестирования навыков представляет собой комплекс организационных, методических мероприятий с соответствующей программной поддержкой. В рамках данной системы группе студентов в компьютерном классе выдается набор заданий, по которым они должны составить программы за определенное время, обычно два академических часа. В конце занятия выполняется запуск на исполнение созданных учебных программ на сгенерированных тестовых наборах. Если полученные результаты совпадают с готовыми ответами по каждому заданию, то данный тест считается выполненным, иначе тест не засчитывается.

При разработке системы тестирования необходимо учесть следующие факторы:

1. При выполнении учебного задания студент не должен иметь возможности получить правильное решение вручную. Это достигается, как правило, либо сравнительно большим количеством операций, необходимых для решения задачи, либо использованием некоторых переменных величин, точное значение которых становится известно только на этапе контроля.
2. Студент выполняет задание по программированию без каких-либо тематических ограничений, т.е. он может использовать для решения задачи весь свой арсенал освоенных ранее средств в области программирования и алгоритмизации, ограниченный только возможностями компилятора данного языка программирования. Основным критерий – правильное решение тестового задания.
3. Проверка результатов выполняется в два этапа. Первый этап, экспресс-анализ, позволяет получить результат тестирования сразу, путем сравнения результатов, второй этап состоит в анализе текста учебной программы преподавателем для окончательного решения о успешности выполнения задания в некоторых спорных случаях.

Заключение

Анализ учебных программ может быть выполнен не только на основе экспертных заключений преподавателей, но и полностью автоматически, с помощью программных средств, определяющих качественные оценки программ. При этом определяются оценки качества учебных программ не только каждого студента, но также, на основании статистических методов анализа, и общий качественный уровень группы или потока студентов, изучающих данный раздел дисциплины. Учитывая, что эти оценки имеют количественное значение, появ-



ляется возможность их сравнения для различных групп, потоков, а также тематических разделов некоторых информационных дисциплин и т.п.

Предлагаемая методика резко сокращает трудовые затраты преподавателя при тестировании.

На основе проведенного анализа может быть выполнена корректировка методик преподавания для повышения качества подготовки специалистов в области информационных специальностей.

Благодарности

Автор выражает благодарность Российскому фонду фундаментальных исследований за финансовую поддержку (проект № 14-07-00665).

Литература

1. Семушин И.В., Цыганова Ю.В., Угаров В.В., Афанасова А.И. Опыт проектно-ориентированного обучения в университетах Ульяновска // Труды международной научно-технической конференции “Перспективные информационные технологии (ПИТ-2014)”, Самара, 30 июня-4 июля 2014 года, Изд-во Самарского научного центра РАН, с. 436-438.

2. Семушин, И.В. Модификация поведения студента и преподавателя инженерных дисциплин (проект FCA+PBL=BM) / И.В. Семушин, В.В. Угаров // Московское научное обозрение. – М., 2013. – 9(37)б. – С. 3-8.

3. Холстед М.Х. Начала науки о программах / Пер. с англ. В.М. Юфы. // Финансы и статистика. – М., 1981. – 128 с., ил.

4. Система ejudge. [Электронный ресурс]. – URL: https://ejudge.ru/wiki/index.php/%D0%A1%D0%B8%D1%81%D1%82%D0%B5%D0%BC%D0%B0_ejudge (Дата обращения 12.03.2015).

Л.В. Ушакова, Т.С. Назарова

СИСТЕМА МЕНЕДЖМЕНТА КАЧЕСТВА КАК ЭФФЕКТИВНЫЙ ИНСТРУМЕНТ СОВЕРШЕНСТВОВАНИЯ ОРГАНИЗАЦИОННОЙ КУЛЬТУРЫ В ВУЗЕ

(Тольяттинская академия управления)

Основным условием усиления политической и экономической роли России и повышения благосостояния ее населения является обеспечение роста конкурентоспособности страны. В современном мире, идущем по пути глобализации, способность быстро адаптироваться к условиям международной конкуренции становится важнейшим фактором успешного и устойчивого развития.

Главное конкурентное преимущество высокоразвитой страны связано с возможностью развития ее человеческого потенциала, которая во многом определяется состоянием системы образования. Именно в этой сфере находится источник обеспечения устойчивого экономического роста страны в средне- и дол-