

Учитывая вид функций  $\mu_{oi}(t)$ ,  $i = 1, 2$ ,  $K(t)$ , можно используя метод фундаментальных матриц найти общее решение системы (6), а с его помощью решение оптимизационной задачи (2).

#### Литература.

1. Астахов А.М., Матальцкий М.А., Романюк Т.В. О применении системы ОДУ для анализа модели обработки разнотипных исков в страховой компании // Тезисы докладов Международной математической конференции "Дифференциальные уравнения и системы компьютерной алгебры". – Брест: БрГУ, 2000. – С. 7-8.

## INTERNET-СИСТЕМА ТЕСТИРОВАНИЯ УЧЕБНЫХ ПРОГРАММ

С. Рында, Д. Данилович, А. Лисовский

(ГрГУ, г. Гродно)

В каждом высшем учебном заведении преподаются курсы, связанные с лабораторными занятиями по программированию, проводятся олимпиады и конкурсы.

Для облегчения проведения подобных трудоемких мероприятий возникла потребность в создании автоматизированных программных средств, которые позволили бы быстро и объективно, а главное, с максимальной автоматизацией процесса, тестировать учебные программы, разрабатываемые студентами.

Проверка даже одной программы-задачи, скажем прямо, процесс трудоемкий. Во-первых, следует сформировать набор тестов, позволяющих проверить правильность выполнения программы-задачи. Во-вторых, тестов может быть много, либо программа-задача обрабатывает большое количество данных, проверить которые не легко. В-третьих, все мы люди, и не железные, и, к примеру, допустить ошибку при проверке задания может каждый. Ну, и, в-четвертых, объективность проверки задачи... А если задач несколько сотен...

В докладе представлена реализация автоматизированной системы, предназначенной для автоматизации процесса тестирования программ, разработанных пользователями (студентами, школьниками) для решения поставленных задач. Система функционирует как Internet-приложение, что обеспечивает доступ к ней в рамках intranet-сети Гродненского государственного университета.

Данный проект реализован с использованием среды разработки Visual C++. Это обусловлено тем, что эта система, используя все мощь объектно-ориентированного языка программирования C++, как ни одна другая, на наш взгляд, позволяет реализовывать довольно сложные программы, и при этом ее код является компактным и быстрым. Для реализации сетевых возможностей используется набор программ, написанных с использованием Perl.

Автоматизированная Internet-система тестирует программы, написанные с использованием языков программирования Pascal, C и C++.

В процессе работы автоматизированная система создает несколько потоков. Один из них является «главным» и обеспечивает функционирование всей системы. Для каждой задачи «главный» поток создает отдельный поток, который управляет тестированием отдельной задачи. Количество одновременно тестируемых задач фиксировано и определяется, главным образом, производительностью сервера.

Для каждой тестируемой задачи определен уникальный номер и связанные с ним набор тестов и максимальное время ее выполнения.

Для программ, написанных на Pascal, запрещено использование любых процедур и функций, не входящих в состав стандартного модуля System, а также использование функций для работы с файлами. Ввод/вывод данных должен осуществляться при помощи стандартных функций ввода/вывода (readln/writeln). Для C/C++ набор возможных библиотек примерно следующий - CONIO.H, MATH.H, STDIO.H, STDLIB.H, STRING.H.

При компиляции программ-задач используются:

– Microsoft (R) 32-bit C/C++ Optimizing Compiler Version 12.00.8168 for 80x86 либо Borland C++ 3.1

– Borland Pascal Compiler Version 7.0

Решение задачи считается верным, если она выдала верные результаты на каждый из тестов. Если выполнение задачей теста превысило отведенный лимит времени, либо получен неверный ответ, то тестирование задачи прекращается и задача считается нерешенной.

Возможные ошибки, на которые реагирует система (см. табл. 1)

Результаты тестирования заносятся во внутренний журнал системы тестирования, и предоставляются пользователю (студенту) в виде отчета. Отчет содержит уникальный номер задачи, отправленной на тестирование, инфор-

мацию о результатах тестирования (если тест не пройден, то сообщается порядковый номер теста, при выполнении которого возникла ошибка), о времени начала и окончания тестирования, имя пользователя, отправившего задачу на проверку.

Таблица 1.

Результат тестирования	Комментарий	Возможные ошибки
1. Ошибка компиляции	В результате компиляции не создан исполняемый файл	1. Синтаксическая ошибка в программе; 2. Неверное расширение файла; 3. Используются недопустимые модули либо библиотеки.
2. Превышен лимит времени	Программа превысила отведенный лимит времени выполнения	1. Нерациональное решение; 2. Ошибка в программе.
3. Ошибка времени выполнения	Выполнение программы завершено с ненулевым кодом завершения.	1. Runtime error; 2. В C/C++ программе отсутствует оператор "return (0)" либо он возвращает ненулевое значение. 3. Использован оператор Halt() с ненулевым параметром.
4. Неверный ответ	В результате выполнения теста получен неверный ответ.	Ошибка при реализации выбранного алгоритма решения.

Планируется размещение автоматизированной системы тестирования на web-сервере факультета, для обеспечения функционирования систем дистанционного образования, а также интеграция программного продукта с виртуальным классом кафедры информатики и вычислительной техники.

### КОНТРОЛИРУЮЩЕ-ОБУЧАЮЩАЯ ПРОГРАММА ДЛЯ РЕШЕНИЯ ЗАДАЧ ЛИНЕЙНОГО ПРОГРАММИРОВАНИЯ СИМПЛЕКС-МЕТОДОМ

А.А. Сарычев

(БГТУ, г. Брест)

Важный раздел математики составляют экстремальные задачи, в частности задачи линейного программирования. На многих экономических и тех-