

М. М. Афанасьев – студент факультета среднего профессионального образования (колледжа)
О. А. Горбунова, Г. Т. Шпак, И. Л. Рохманько – научные руководители

РАЗРАБОТКА ПРОГРАММЫ ПРОВЕРКИ ЗНАНИЙ

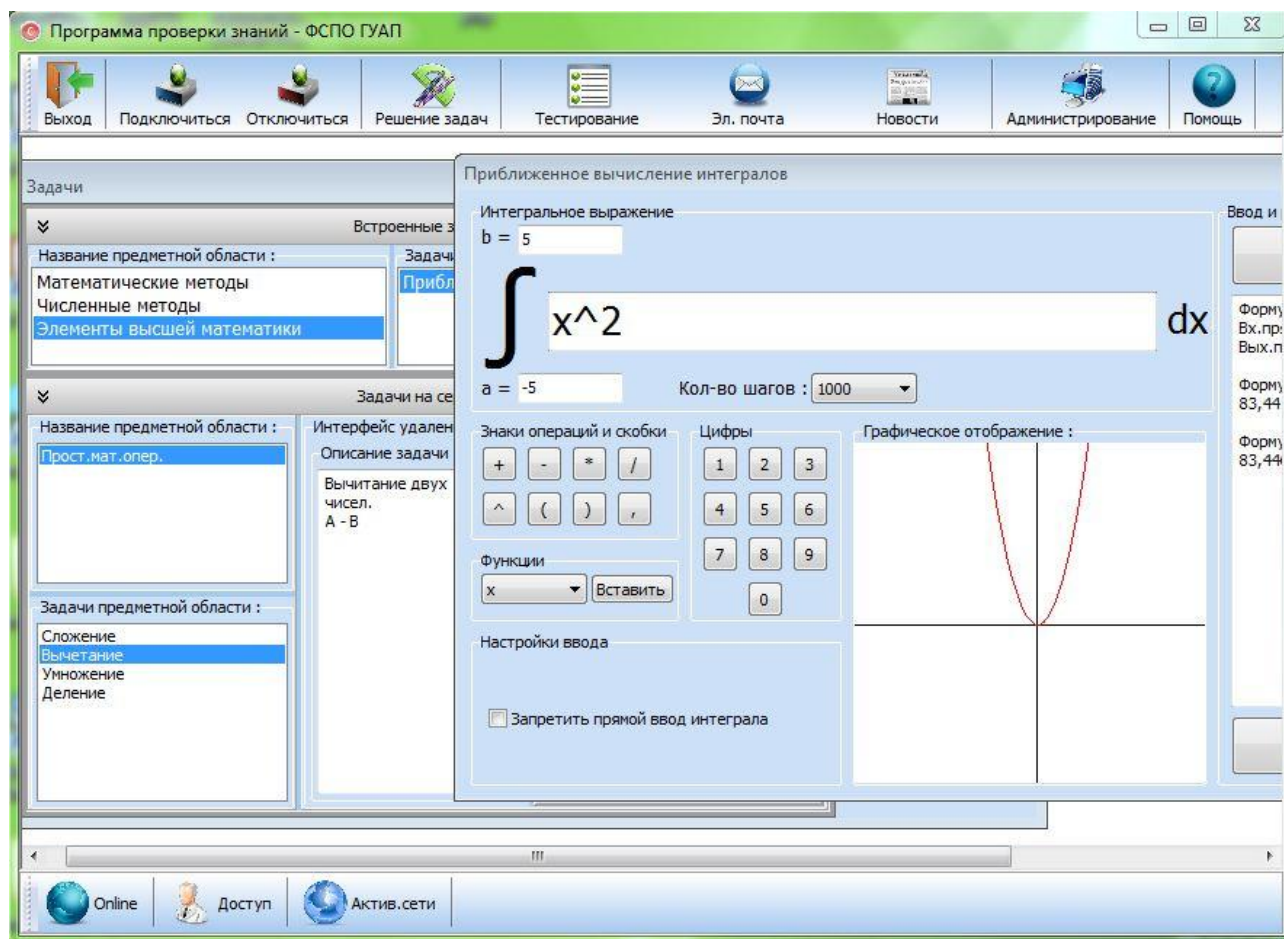
Целью работы явилось исследование возможности применения расширяемого программного продукта по решению задач различной направленности в учебном процессе. В ходе исследования был проведен мониторинг работы преподавателей математики по проверке контрольных и самостоятельных работ. Выявлено, что на проверку работ группы из 25 человек приблизительно уходит 60 минут. Особенно затратным является проверка результатов решения по таким темам как «Действия над матрицами», «Приближенное вычисление определенного интеграла», «Метод итераций» и «Симплекс метод», поскольку эти темы требуют выполнения большого количества вычислений во время работы.

Было сформулировано предложение о разработке единого программного продукта, который бы позволил выполнять часть или весь процесс вычисления, тем самым ускорив процесс проверки и процесс составления новых вариантов заданий. В результате анализа литературы и интернет-источников путей решения аналогичных проблем не было обнаружено.

Достоинствами разработанной программы является ориентированность под конкретное учебное заведение, начиная с цветовой схемы и заканчивая набором встроенных и удаленных задач; расширяемость путем добавления новых задач; наличие сетевой поддержки; наличие встроенного вида и вида удаленных задач; удобное использование большого количества форм, благодаря графическому интерфейсу MDI главной формы; не требуется установка клиентской части; высокое быстродействие. Главная форма программы (рисунок) имеет графический интерфейс MDI, позволяющий размещать внутри себя дочерние формы. Имеет две функциональные панели верхняя для вызова различных форм и нижняя, для просмотра состояния программы. Форму можно растягивать, увеличивать и свертывать, что позволяет настраивать ее под потребности пользователей. По центру располагается фирменный логотип учебного заведения. Стилистическое оформление имеет мягкие цвета, не раздражающие глаза пользователей при продолжительной работе. Большинство элементов формы имеют всплывающие подсказки при задерживании указателя мыши, текстовые названия, определяющее их функциональное назначение, и графическую картинку для лучшего восприятия программы. На нижней панели имеется индикатор сетевого состояния, снабженный текстовой подписью, всплывающей подсказкой и двумя графическими картинками, определяющее текущее состояние. Верхняя панель имеет кнопку выхода, подключения, отключения и кнопку вызова формы задач, все элементы этой панели так же обладают всеми свойствами. Остальные формы так же имеют кнопки с графической картинкой и всплывающие подсказки, светло-голубой цвет формы и удобный интерфейс, позволяющий пользователям без труда изучить их возможности; Форма вызова задач представляет собой форму с двумя раскрывающимися вкладками: вкладкой со встроенными задачами и удаленными. У формы можно изменять размер и подстраивать ее под себя. Так же внутри вкладок имеется возможность изменения размеров элементов. Встроенные задачи представляют собой программы, вызываемые с главной формы, и являются частью двоичного кода программы – клиента. Каждая из них имеет свою форму со специально спроектированным под задачу интерфейсом.

Задачи, доступные на удаленном сервере, представляют собой модули или функции, являющиеся частью двоичного кода программы – сервера. Каждая такая задача проектируется по определенным правилам и использует общий интерфейс для удаленных задач, что позволяет использовать их в программе - клиент удаленно и без необходимости вносить изменения в клиентскую часть. Критерий, по которому происходит выбор: делать ли задачу встроенной или уда-

ленной, очень прост: если задача критична к удобству ввода исходных данных, то ее необходимо делать встроенной, что влечет за собой изменение программы - клиент и необходимостью обновления у уже имеющих пользователей программы. Если же задача не столь критична к удобству ввода, то лучше ее делать удаленной, что влечет за собой изменение программы – сервер, и после обновления сервера всем уже имеющимся пользователям сразу же будут доступны новые задачи.



Главная форма, форма работы с задачами, форма задачи приближенного вычисления значений интегралов

Также следует отметить, что оттестировать сложную программу непросто, и проще будет, если задача, в которой обнаружилась ошибка, будет удаленной, т.к. после исправления потребуется обновить только один сервер, а не данные клиентов. Таким образом, программа является расширяемой, по просьбе преподавателей можно добавлять новые задачи как встроенные, так и удаленные.

На текущий момент в программе – клиент имеются 4 встроенные задачи и три области. Из области «Математические методы» можно вызвать форму для решения задач симплекс-метода при необходимости с применением метода искусственного базиса. Из области «Численные методы» можно вызвать формы задач метода итераций и действий над матрицами. Из области «Элементы высшей математики» можно вызвать форму задачи для приближенного вычисления интегралов. Форма задачи симплекс метода представляет собой форму из таблицы для ввода исходных данных, переключателя с выбором минимизации или максимизации целевой функции, и настройкой количества уравнений и неизвестных, и полем для вывода результатов решения. После ввода исходных данных и нажатия на кнопку «Вычислить», в поле для вывода результатов

будет выведен весь процесс хода решения задачи симплекс метода со всеми построениями общей и основной задачи и прорисовкой симплекс таблиц. Программа сама выберет, нужно ли применять метод искусственного базиса, и если это будет необходимым, то выдаст соответствующее сообщение.

Форма задачи «Метода итераций» представляет решение задач для уравнений вида $A * X^3 + B * X + C = 0$. На форме имеются поля для ввода коэффициентов A, B, и C, выбор диапазона поиска и точности и поле вывода результата, в котором будет выведен ответ после нажатия кнопки «Вычислить». Также имеется возможность сохранить результат вычисления в файл.

Форма задачи «Действия над матрицами» представляет собой форму, на которой имеются таблицы для ввода матрицы A и B и матрицы результата C, настройка размерности матриц, выбора действия производимыми над матрицами, выбор коэффициентов стоящих перед матрицами A, B, E. В качестве действий производимых над матрицами имеются: сложение, вычитание, умножение, перевод в обратную матрицу и транспонирование. Под матрицами A и B есть настройка выбора «взятия» матрицы как обратной или без изменений, так же имеется вставка уже готовых матриц, таких как единичная, заполненная нулями или единицами, или скопировать матрицу из другой матрицы. Под таблицей матрицы результата есть кнопки копирования результата в матрицу A или B. В меню «Вид» есть выбор работы программы как обычный калькулятор, в таком режиме он считает выражения матриц в виде $n * A + k * B + d * E$ и режим подсчета определенного матричного выражения $n * A^2 + k * A + d * E$, использующийся в некоторых задачах на предмете «Численные методы». Для вычислений необходимо настроить интерфейс под необходимые нужды и нажать на кнопку «Вычислить», далее возможно использование кнопок копирования матрицы результата и продолжение вычисления для более сложных выражений.

Форма задачи «Приближенное вычисление интегралов» представляет собой форму, на которой имеются: поле ввода подынтегрального выражения, поля ввода верхнего и нижнего пределов, количество шагов, кнопки для не прямого ввода чисел (0 – 9), знаков операций (сложение, вычитание, умножение, деление, возведение в степень, открывающая и закрывающая скобка, запятая), вставка математических функций, переменных и констант (x, sin, cos, exp, ln, tan, atan, pi), переключатель ограничивающий прямой ввод с клавиатуры, поле на котором рисуется подынтегральное выражение во введенных пределах, поле с выводом результата, кнопка очистки вывода и кнопка «Вычислить». После ввода входных данных и нажатия кнопки «Вычислить», программа нарисует график и приближенные вычисленные значения по методам прямоугольников, трапеций и парабол. Сама задача позволяет высчитывать значения сложных интегралов, приближенными методами. Форма подключения имеет 4 поля для ввода IP адреса удаленного сервера, номера порта, логина и пароля для дальнейшего разделения доступа. Вкладка с удаленными задачами имеет поля со списками областей и задач для выбранных областей. Отличие лишь в том, что вся информация теперь берется с сервера. Еще одним отличием является наличие полей для описания задачи, таблицы ввода исходных данных и полем с результатами вычислений. Вся информация для этих полей берется с сервера. Клиент осуществляет только ввод исходных данных, и отображение результатов вычислений, а все вычисления выполняет сервер.

Программа – сервер реализована в виде консольного приложения с меню. Сервер представляет собой многопоточное приложение с потоками для прослушивания клиентов, контролирования клиентов на обрыв соединения, записи файлов лога и потоками непосредственно для работы с каждым клиентом. Сервер ведет два лога: лог событий, в которых отображаются все действия, производимые над сервером, и лог ошибок, в котором отображаются ошибки, произведенные во время работы сервера, что позволяет просмотреть работу сервера и определять ошибки в случае их появления. Сам сервер, как программа, задумывался как универсальное приложение, не привязанное к какой-либо предметной области. И может легко программироваться под другие цели. Для расширения функциональности сервера достаточно написать и подклю-

чить к нему программный модуль, после чего его можно будет уже использовать. Все удаленные задачи являются как расширяющие функциональность, модули вызываются в нужный для клиента момент. Также в сервер встроен модуль шифрования данных, использующий шифр Виженера, сам метод не является крипто стойким, но обеспечивает надежную защиту от несанкционированного доступа. Программа так же имеет форму для помощи пользователям. В ней имеется вкладки документация и о программе.

Следует отметить, что в представленной программе используются исключительно математические задачи, но это не означает, что при расширении функциональности нельзя будет использовать задачи других направлений. Расширением программы могут заниматься даже студенты, использующие полученный опыт для самообразования. По результатам внедрения программы сделано заключение о том, что она может являться также и обучающей благодаря использованию сетевого интерфейса. Время проверки контрольных и самостоятельных работ сократилось до 15 минут. А отзывы преподавателей и студентов в большинстве были положительными. Поступают предложения по совершенствованию программного продукта, что послужило поводом для дальнейшего совершенствования имеющейся функциональности и добавления новых функций программы. Так как это программа проверки знаний, в ней так же реализованы функции электронной почты, тестирования, и новостей. Электронная почта может использоваться для пересылки различных электронных учебников, методичек и текста. Так же как часть электронной почты в программе реализована загрузка электронных учебников для студентов, которые хотят изучить, что-то самостоятельно. Новости можно разделить на две части: для всех, т.е. для всех групп и для группы. Новости для группы будет редактировать классный руководитель этой группы, а новости для всех – администратор. Не все преподаватели умеют пользоваться современными социальными сетями, а с помощью новостей в этой программе они смогут быстро и легко информировать студентов о каких-то событиях внутри группы, так и для всех групп. На текущий момент тестирование находится в стадии проектирования, но в нем будут реализованы вопросы с выбором варианта ответа, вводом вручную, выбором нескольких вариантов ответа, комплексный тест. Все результаты будут сохраняться в БД с возможностью последующей проверки преподавателем.

Серверная часть программы написана на языке C++, компилятор – Visual Studio 2008. Клиентская часть написана на языке C++, компилятор RAD Studio XE 2010 Builder, СУБД MySQL Server.

Библиографический список

1. Бьярне Страуструп Программирование. Принципы и практика использования C++ , 2011.
2. Джаррод Холингворт, Боб Сворт, Марк Кэшмэн, Поль Густавсон Borland C++ Builder 6. Руководство разработчика = Borland C++ Builder 6 Developer's Guide — М.: «Вильямс», 2004.
3. Windows via C/C++. Программирование на языке Visual C++ - 2009.