

4. Изучение волевых качеств студентов воли [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://science.kuzstu.ru/wp-content/Events/Conference/RM/2018/RM18/pages/Articles/75008-.pdf>.
5. **Шихи, Гейл.** Возрастные кризисы. Ступени личностного роста / Гейл Шихи. – СПб, 2005. – 436 с.

УДК 378.016:[515+744]

РАЗРАБОТКА ПРИКЛАДНОЙ ПРОГРАММЫ ДЛЯ АВТОМАТИЧЕСКОЙ ПРОВЕРКИ ГРАФИЧЕСКИХ РАБОТ, ВЫПОЛНЕННЫХ В КОМПАС

Э. В. Ермошкин, старший преподаватель

Новосибирский государственный архитектурно-строительный университет (Сибстрин), г. Новосибирск, Российская Федерация

Ключевые слова: инженерная графика, начертательная геометрия, средства контроля.

Статья посвящена проекту создания прикладной программы для автоматической проверки графических работ, выполненных в системе проектирования "Компас-График". В рамках проекта предполагается разработка алгоритмов извлечения данных из файлов студенческих работ и их сравнение с контрольными данными согласно выполняемому заданию.

Во многих вузах страны при поведении занятий по начертательной геометрии и инженерной графике используется программный комплекс «Компас». Поскольку «Компас» является системой автоматизированного проектирования, то в основе чертежа лежит векторная графика. Геометрические параметры примитивов, размещенных на чертеже, могут быть проанализированы и подвергнуты сравнению. Следовательно, возможна разработка программного приложения для проверки студенческих работ. Идеи создания таких программ уже выдвигались ранее [1]. Многие преподаватели графических дисциплин указывают на необходимость решения этой задачи [2, 3]. В работах коллег отмечается значительный рост числа случаев академического плагиата при выполнении заданий на компьютере [4]. Отмечается возросшая трудоемкость проверки, выполняемой с использованием дистанционных технологий [5, 6].

Необходимо разработать программу, которая позволила бы снять часть рутинной работы с преподавателя.

Задача данного проекта – создать собственное программное обеспечение для автоматизированной проверки работ студентов, выполненных в «Компас».

В качестве опытной площадки мы использовали Новосибирский государственный архитектурно-строительный университет. Экспериментальная разработка проводится на материалах курса "Инженерная и компьютерная графика". В рамках изучения этой дисциплины студенты выполняют ряд индивидуальных графических заданий. Все работы выполняются в

отечественной системе проектирования "Компас-График", входящей в САПР "Компас-3D". Все чертежи выполняются по схожим вариантам, различающимся только исходными данными.

Процесс проверки студенческих работ включает несколько направлений контроля:

- контроль правильности выполнения непосредственно задания;
- контроль правильности заполнения обязательных данных;
- сверка обязательных данных с контрольными данными.

Одним из условий, при которых возможна автоматизация проверки графических работ, является обязательное и единообразное заполнение всеми студентами реквизитов электронного графического документа. Реквизиты графического документа, как правило, записаны в таблицу основной надписи, в название файла и в таблицу исходных данных. Именование файлов, загружаемых студентами на образовательный портал для проверки, также должно выполняться по определенному шаблону. Имя файла также должно содержать набор обязательных реквизитов.

Название файла и основная надпись должны содержать информацию, позволяющую преподавателю идентифицировать работу. Таблица исходных данных используется при сверке выполняемого варианта. Проверка правильности заполнения реквизитов является рутинной операцией, которая отнимает у преподавателя время.

Студенты часто допускают ошибки при заполнении ячеек таблицы основной надписи, это вынуждает просматривать указанные данные. Иногда встречаются работы, содержащие "чужие" реквизиты (данные другого студента), что может являться сигналом для более тщательной проверки работы в связи с подозрением на попытку сдать чужую работу.

Похожая ситуация складывается с реквизитами, внесенными в название файла. Значения реквизитов в имени файла должны совпадать с реквизитами в основной надписи. Несовпадение данных может также указывать на попытку академического подлога.

Третья группа обязательных реквизитов вносится в таблицу исходных данных. Все значения должны соответствовать тем, что указаны в варианте задания. Чертеж, в свою очередь, должен соответствовать таблице исходных данных. Проверка правильности переноса исходного условия также является одной из рутинных операций, отнимает много времени и напрашивается на автоматизацию.

Автоматизация проверки перечисленных элементов освободит преподавателя от рутинной работы.

На первом этапе работы над проектом нам нужно решить задачу, связанную с процедурами извлечения информации, подлежащей автоматическому контролю.

Все проверяемые работы изначально находятся в университетской образовательной среде Moodle. Именно сюда студент загружает выполненное задание для проверки. Права доступа преподавателя позволяют скачивать с

сайта работы отдельных студентов, несколько работ выбранных студентов или все выполненные задания одновременно. В результате скачивания преподаватель получает архивный файл с расширением .zip. Следует учесть возможность включения в состав разрабатываемой прикладной программы любого доступного бесплатного архиватора для автоматизации распаковки файлов из архива.

Процесс автоматического извлечения данных разделен на два направления:

- информация, извлекаемая из свойств файла;
- информация, извлекаемая непосредственно из файла.

Из свойств файла должна извлекаться следующая информация: расширение файла, имя файла, дата последнего изменения файла. Для извлечения информации из свойств файла можно использовать методы объекта File System Object языка VBA, предоставляющего доступ к файловой системе компьютера. Это самый распространенный способ обратиться к таким свойствам файла, как имя, расширение, папка.

Непосредственно из файла должна извлекаться следующая информация: реквизиты таблицы основной надписи, элемент «Таблица», координаты всех элементов «Точка».

Для извлечения информации непосредственно из структуры файла .cdw (формат создается программным обеспечением «Компас») можно использовать открытый интерфейс API. Этот интерфейс доступен в «Компас», начиная с версии V11.

Контроль невозможен без контрольных данных, следовательно потребуется спроектировать репозиторий. Репозиторий будет содержать разноплановую информацию, поэтому потребуется классифицировать и систематизировать данные, подлежащие хранению.

В качестве основы репозитория выбрана доступная и бесплатная в университетской среде реляционная база данных Microsoft Access. В качестве среды программирования выбран все еще довольно распространенный язык Visual Basic for Application, интегрированный в программный продукт Microsoft Access. Подобный выбор позволит избежать издержек разработки первой версии будущей программы в разрозненных продуктах и немного сэкономить время. Проект не подразумевает в первой версии программы сетевую или удаленную работу с репозиторием. В перспективе данный вопрос планируется решить в следующей версии программы.

Предлагаемый проект в настоящее время выполняется собственными силами сотрудника кафедры "Инженерная и компьютерная графика" НГАСУ. Первая версия программы проходит процесс доработки алгоритмов, тестирования и отладки.

Для пилотного проекта выбран чертеж, который выполняют студенты первого года обучения при изучении раздела "Начертательная геометрия". Чертеж относится к теме "Прямая и плоскость". Работа выполняется по вариантам. Всего тридцать вариантов.

В ходе эксперимента планируется проверить корректность процедур извлечения данных из файлов студенческих чертежей и алгоритмов обработки и сравнения извлеченных данных с контрольными значениями.

Естественно, в ходе процесса появляются новые вопросы и новые решения, которые закладываются в следующие версии программы.

Список литературы

1. **Ермошкин, Э. В.** Виртуальная образовательная среда: способы контроля оригинальности графических учебных работ / Э. В. Ермошкин // Цифровые трансформации в образовании (E-Digital Siberia'2021) : материалы V Международной научно-практической конференции, Новосибирск, 21–22 апреля 2021 года. – Новосибирск : Сибирский государственный университет путей сообщения, 2021. – С. 95–100.
2. **Болбат, О. Б.** Электронное учебно-методическое сопровождение дисциплин / О. Б. Болбат, А. В. Петухова, Т. В. Андрияшина // Образовательные технологии и общество. – 2019. – Т. 22, № 2. – С. 78–84.
3. **Тен, М. Г.** Решение актуальных проблем модернизации преподавания графических дисциплин / М. Г. Тен // Актуальные проблемы модернизации высшей школы: модернизация отечественного высшего образования в контексте национальных традиций: материалы XXX междунар. науч.-мет. конф. (Новосибирск, 30 января 2019 г.) / Сибирский государственный университет путей сообщения. – Новосибирск : Изд-во СГУПС, 2019. – С. 275–278.
4. **Петухова, А. В.** Плагиат в графических работах студентов технического вуза / А. В. Петухова, О. Б. Болбат // Вестник Сибирского государственного университета путей сообщения: Гуманитарные исследования. – 2018. – № 2(4). – С. 60–70.
5. **Вольхин, К. А.** Цифровизация инженерной графической подготовки в строительном вузе / К. А. Вольхин // В сборнике: тезисы докладов XIV всерос. научно-методической конф. «Актуальные проблемы совершенствования высшего образования» (Ярославль, 31 марта 2020 г.). – Ярославль : Филигрань, 2020. – С. 56–58.
6. **Сергеева, И. А.** Электронный депозитарий задач и заданий как современная форма организации учебной деятельности студента / И. А. Сергеева, О. В. Щербакова // Актуальные проблемы модернизации высшей школы: высшее образование в информационном обществе : материалы XXXII Международной научно-методической конференции. – Новосибирск, 2021. – С. 426–430.