

Министерство образования и науки Российской Федерации  
Федеральное государственное бюджетное образовательное  
учреждение высшего профессионального образования  
«Алтайский государственный технический университет  
им. И.И. Ползунова»

Факультет информационных технологий  
Кафедра Прикладной математики

Отчет защищен с оценкой

\_\_\_\_\_  
Руководитель работы

\_\_\_\_\_  
(подпись, должность, и.о. фамилия) С.М.Старолетов  
“ \_\_\_\_ ” \_\_\_\_\_ 2015 г.

## КУРСОВОЙ ПРОЕКТ

Разработка подсистемы конвертирования файлов с тестовыми вопросами  
для систем электронного обучения

Пояснительная записка

по дисциплине «Архитектурное проектирование и паттерны программирования»

КП 09.03.04.14.000 ПЗ

Работу выполнил  
студент группы ПИ-21

\_\_\_\_\_  
(подпись) М.А.Лебедев  
(и.о., фамилия)

Руководитель  
проекта

\_\_\_\_\_  
(должность, ученое звание) доцент, к.ф.-м.н. (подпись) С.М.Старолетов  
(и.о., фамилия)

## Задание

Учебная дисциплина: Архитектурное проектирование и паттерны программирования

Выполнил: студент группы ПИ-21 Лебедев Михаил Александрович

Тема курсовой работы:

Разработка подсистемы конвертирования файлов с тестовыми вопросами  
для систем электронного обучения.

Разделы работы и сроки выполнения:

- 1) Постановка задачи: сентябрь 2015
- 2) Изучение необходимой литературы задачи: сентябрь - октябрь 2015
- 3) Проектирование иерархии классов: октябрь - ноябрь 2015
- 4) Реализация и тестирование: декабрь 2015

Руководитель: \_\_\_\_\_ доцент, к.ф.-м.н. Старолетов С.М.  
(подпись)

					КП 09.03.04.14.000 ПЗ			
Изм	Лист	№ докум.	Подп.	Дата				
Разраб.		Лебедев М.А.			Разработка подсистемы конвертирования файлов с тестовыми вопросами для систем электронного обучения.	Лит.		Лист
Пров.		Старолетов С.М.					у	28
						АлтГТУ, ФИТ гр. ПИ-21		
Н.контр.		Старолетов С.М.						
Утв.		Кантор С.А						

## **Аннотация**

В данной работе представлены сведения о проектировании и разработке подсистемы конвертирования файлов с тестовыми вопросами для систем электронного обучения, приведена используемая в приложении структура классов, а также описание использованных паттернов проектирования и рекомендации по расширению системы.

## Содержание

1. Постановка задачи.....	5
2. Описание предметной области.....	6
3. Проектирование.....	21
4. Тестирование программы.....	25
5. Рекомендации по расширению системы.....	27
Список использованных источников.....	28

# 1. Постановка задачи

Написать приложение, которое выполняет последовательность задач конвертирования. Должна быть предусмотрена возможность объединения задач в группы и выполнения как отдельной задачи, так и некоторой выбранной группы задач.

Каждая задача конвертирования получает на вход файл с тестовыми вопросами в формате Moodle XML или AST, и генерирует файл для импорта в ILIAS. Вопросы содержат простой текст, без форматирования, без изображений.

Приложение должно работать со следующими типами вопросов:

- выбор одного ответа из нескольких вариантов
- выбор нескольких ответов из нескольких вариантов
- вопрос на упорядочивание
- вопрос на соответствие

Пользователь должен иметь возможность выбрать входной файл и папку для сохранения выходного файла с использованием графического интерфейса. Папка, в которой находится файл приложения, должна быть выбрана в качестве выходной по умолчанию. У пользователя должна быть возможность самостоятельно задать название и описание пула. Приложение должно уметь автоматически определять кодировку файла.

## 2. Описание предметной области

**Система управления обучением** — основа системы управления учебной деятельностью (англ. *Learning Management System*, LMS), используется для разработки, управления и распространения учебных онлайн-материалов с обеспечением совместного доступа. Создаются данные материалы в визуальной учебной среде с заданием последовательности изучения. В состав системы входят различного рода индивидуальные задания, проекты для работы в малых группах и учебные элементы для всех студентов, основанные как на содержательном компоненте, так и на коммуникативном.

Существует ряд систем управления обучением, которые осуществляют дистанционное обучение посредством Интернет и других сетей. Таким образом процесс обучения можно осуществлять в режиме реального времени, организовывая онлайн лекции и семинары. Системы дистанционного обучения (англ. *e-Learning Management System*) характеризуются высоким уровнем интерактивности и позволяют участвовать в процессе обучения людям, находящимся в разных странах и имеющим доступ интернет.

**Предтестовое задание** – это единица материала, форма и содержание которого удовлетворяют ряду требований, обусловленных спецификой теста.

**Тестовое задание** – это предтестовое задание, оценки параметров которого удовлетворяют критериям качества.

**Тест** – это система тестовых заданий, упорядоченных в рамках определенной стратегии предъявления и позволяющих эффективно оценить уровень подготовки испытуемых по некоторой шкале.

**Содержание теста** – отображение содержания предметной области (дисциплины) в системе заданий.

В настоящее время в различных источниках наблюдается большое количество названий форм предтестовых заданий. Существует **четыре формы предтестовых заданий**.

**Задания на множественный выбор (задания с закрытой формой)**. Преподаватель формулирует основную часть задания и ответы к заданию. Среди ответов, как правило, один правильный. Для контроля такие задания очень удобны, т.к. можно охватить большой объем материала и затраты на проверку результатов невысоки.

**Открытые задания**. В открытых заданиях учащийся сам формулирует ответ в виде числа, формулы, слова и т. д. Эти задания очень нетехнологичны, однако делать их достаточно легко. И они часто используются педагогами в процессе текущего контроля.

**Задания на соответствие**. Данные задания рекомендуются для использования в текущем контроле. Обычно инструкция к таким заданиям выглядит так: «дополните», «установите соответствие».

**Задания на установление правильной последовательности действий**. Типовая инструкция представляется так: «установите правильную последовательность», «выстройте в правильной последовательности». Данный вид заданий удобно использовать при проверке знаний, например, по истории.

Существует группа требований, характерная для всех заданий.

1. Наличие стандартной инструкции.
2. Наличие фиксированных мест для текста задания, инструкций и ответа.
3. Наличие эталона (или эталонов) правильного ответа.
4. Наличие правила оценивания результата выполнения теста.

Наиболее удобными для автоматизированной обработки и хранения результатов тестирования являются тесты с закрытой формой заданий. Характерные недостатки заданий закрытой формы с точки зрения математической обработки результатов и меры по их устранению (или по крайней мере учету) приведены ниже.

1. Два неправильных ответа на один и тот же вопрос оцениваются одинаково.

Можно ранжировать варианты ответов по «степени неправильности» (в корне неправильно; скорее неправильно, чем правильно; не совсем правильно и т. д.). Если испытуемый выбирает совершенно неправильный ответ, то можно говорить о том, что он не владеет данным вопросом.

2. Правильные ответы на два разных вопроса оцениваются одинаково.

Наиболее целесообразны здесь следующие решения:

- ранжирование вопросов по степени сложности;
  - определение весовых коэффициентов для каждого вопроса.
3. Угадывание ответов.

Мерами устранения этого недостатка считаются следующие:

- увеличение числа вариантов ответов (оптимально 5-7 вариантов);
- ввод поправки на угадывание.

Меры для решения проблемы угадывания

1. Добавление варианта ответа «нет правильного ответа». Этот один вариант ответа заменяет несколько дополнительных и снижает вероятность угадывания.
2. Введение для каждого вопроса теста вопроса-дублера, в котором в завуалированной форме повторяется содержание основного вопроса. Причем результаты ответов по вопросам-дублерам, не должны подвергаться общей математической обработке. В случае совпадения ответов на сам вопрос и вопрос-дублер можно с большей вероятностью судить о владении учащимся этим вопросом. В противном случае, имеем дело с чистым угадыванием.
3. Добавление варианта ответа «не знаю». Таким образом, при выборе данного варианта ответа – не учитывать его в параметре  $W$  в формуле коррекции.

# ILIAS

ILIAS— свободная система управления обучением (LMS) и поддержки учебного процесса. Система базируется на Apache, PHP, MySQL, XML. Отвечает стандарту SCORM, официальная поддержка SCORM v1.2; v2004 RD3 (гарантируется независимость от платформы).

Проект развивается с 1998 года, одна из предыдущих версий — 3.10.6 (16.04.2009) включает в частности:

- **Личный рабочий стол** с портлетами о сокурсниках онлайн, новой почте, новых сообщениях на форуме и т.д.
- контекстная справочная система для студентов и авторов
- Интерфейс пользователя и администратора
- Интерфейс SOAP для импорта содержимого и пользователей
- CAS, SOAP, RADIUS, LDAP, Shibboleth authentication
- Многоязычность, поддержка русского языка

Каждый тест в системе ILIAS состоит из вопросов. Для каждого вопроса может быть задан текст вопроса, варианты ответов, оценки за ответ и т.д. В настоящее время, система ILIAS предоставляет следующие типы вопросов:

- Вопрос с выбором из вариантов (единственный верный)
- Вопрос с выбором из вариантов (несколько верных)
- Множественный выбор (Kprim-ответы)
- Текст с ошибками
- Вопрос с картой изображения
- Текст с пропусками
- Вопрос о числе
- Автоматическая задача
- Вопрос с выбором слов из текста
- Вопрос на упорядочивание (по вертикали)
- Вопрос на упорядочивание (по горизонтали)
- Вопрос на соответствие
- Вопрос на написание эссе
- Вопрос с загрузкой файла
- Вопрос с Flash
- Вопрос с Java апплетом

Создавая тестовый вопрос в ILIAS, можно разместить его в пуле вопросов.

Пулы вопросов служат контейнерами для тестовых вопросов. Можно создать несколько пулов вопросов. Способ использования пулов вопросов остается на усмотрение пользователя. Например, можно использовать пул вопросов для хранения вопросов по одной теме.

Создавая тесты, пользователь может использовать вопросы из любого пула вопросов, который ему принадлежит или к которому у него есть доступ на редактирование.

Все типы вопросов построены в **Обязательно** определенной мере одинаково. Для любых вопросов могут быть заданы следующие параметры:

- Заголовок вопроса

**Обязательно**

- Имя автора

**Опционально**

- Детальное описание

**Обязательно**



- Текст вопроса

Обязательно

- Веса ответов

Опционально

- Время для ответа

Кроме того, можно задать комментарии к выбранным вариантам ответа.

### **Вопрос с выбором из вариантов (единственный верный)**

Участники теста выбирают ответ из заданного списка вариантов. Может быть выбран только один ответ. Для каждого варианта ответа нужно:

- Задать текст ответа
- Задать количество баллов, начисляемое за выбор этого варианта

Если задан флажок «Перемешать ответы», варианты ответа будут отображаться в случайном порядке. Иначе варианты ответов будут всегда отображаться в заданном порядке.

### **Вопрос с выбором из вариантов (несколько верных)**

Участники теста выбирают ответы из заданного списка вариантов. Может быть выбран один или несколько ответов.

Для каждого варианта ответа нужно:

- Задать текст ответа
- Задать количество баллов, начисляемое если участник выбрал или не выбрал этот вариант

Если задан флажок «Перемешать ответы», варианты ответа будут отображаться в случайном порядке. Иначе варианты ответов будут всегда отображаться в заданном порядке.

## **Moodle**

Moodle —система управления курсами (электронное обучение), также известная как система управления обучением или виртуальная обучающая среда (англ.). Является аббревиатурой от англ. Modular Object-Oriented Dynamic Learning Environment (модульная объектно-ориентированная динамическая обучающая среда). Представляет собой свободное (распространяющееся по лицензии GNU GPL) веб-приложение, предоставляющее возможность создавать сайты для онлайн-обучения. Вопросы могут быть созданы в Moodle для использования в тестах и для импорта в уроки.

Типы вопросов

- Вычисляемый
- Описание
- Эссе
- На соответствие
- Embedded Answers (Cloze)
- Множественный выбор

- Короткий ответ
- Числовой
- Случайный вопрос на соответствие
- Верно/неверно

**Множественный выбор (один правильный)**

Эти вопросы позволяют выбрать только один вариант ответа с использованием радио кнопок. Можно задать отрицательные или неотрицательные оценки за каждый вариант ответа, обычно ноль баллов за неправильный, максимальное количество баллов за правильный и среднее количество баллов за частично правильные.

**Множественный выбор (несколько правильных)**

Эти вопросы позволяют выбрать несколько вариантов ответа с использованием флажков. Каждый вариант ответа может иметь отрицательную или неотрицательную оценку, так что выбор всех ответов не обязательно приведет к хорошему результату.

**Верно/неверно**

Участнику теста предоставляется два варианта ответа: «верно» или «неверно».

# Описание форматов

## ILIAS

Файл для импорта в ILIAS представляет собой zip-архив, содержащий определенный набор файлов. Имя файла архива должно иметь определенный формат, иначе система ILIAS не сможет его обработать.

Например, файл архива может называться **1435310358\_\_0\_\_qpl\_529.zip**, где **1435310358** – время создания файла, **529** – идентификатор пула.

Внутри архива располагается папка **objects**, которая может быть пустой, а также файлы в формате XML. Один из файлов должен иметь имя вида **1435310358\_\_0\_\_qpl\_529.xml**. В этом файле записана общая информация о пуле, например, название пула, ключевые слова и т.д. Другой файл должен иметь имя вида **1435310358\_\_0\_\_qti\_529.xml**. В этом файле содержатся вопросы пула.

**Файл с данными пула** может иметь следующий вид:

```
<?xml version="1.0" encoding="utf-8"?><!DOCTYPE Test SYSTEM "http://www.ilias.uni-koeln.de/download/dtd/ilias_co.dtd">
<!--Export of ILIAS Test Questionpool 529 of installation .-->
<ContentObject Type="Questionpool_Test"><MetaData><General Structure="Hierarchical">
<Identifier Catalog="ILIAS" Entry="il_0_qpl_529"/> 529 - номер пула, должен быть положительным числом
<Title Language="ru">Вопросы экзамена по ОС (bat-файлы)</Title> Заголовок пула
<Language Language="ru"/> Язык
<Description Language="ru">Вопросы к экзамену по ОС. Написание и использование bat-файлов</Description> Описание пула
<Keyword Language="ru">тест</Keyword> Ключевое слово
<Keyword Language="ru">тест2</Keyword>
</General></MetaData><PageObject>
<PageContent PCID="140b862a1decd8b202216bcce922bcde"> Идентификатор должен быть уникальным в пределах файла
<Question QRef="il_0_qst_152"/> Номер вопроса, соответствует <item id="il_0_qst_152" из файла вопросов. Каждый вопрос в пределах файлов архива должен иметь уникальный номер. Номера вопросов должны быть положительными числами.
</PageContent></PageObject>
<PageObject><PageContent PCID="38f6a04153fbb57ca60702c6d2456742">
<Question QRef="il_0_qst_151"/></PageContent></PageObject></ContentObject>
```

**Файл с вопросами типа «выбор одного варианта из нескольких» и «выбор нескольких вариантов из нескольких»** может иметь следующий вид:

```
<?xml version="1.0" encoding="utf-8"?><!DOCTYPE questestinterop SYSTEM "ims_qtiasiv1p2p1.dtd">
<!--Generated by ILIAS XmlWriter-->
<questestinterop> Все вопросы
<item id="il_0_qst_152" Номер вопроса
title="Расширения исп файлов" Заголовок вопроса
maxattempts="0"> Вопрос
<qticomment/>
<duration>P0Y0M0DT0H1M0S</duration> Время для ответа на вопрос:
P0Y0M0D - 0 лет, 0 месяцев, 0 дней
T0H1M0S - 0 часов, 1 минута, 0 секунд
<itemmetadata><qtimedata>
<qtimedatafield><fieldlabel>ILIAS_VERSION</fieldlabel><fieldentry>5.0.0 2015-02-06</fieldentry></qtimedatafield>
<qtimedatafield><fieldlabel>QUESTIONTYPE</fieldlabel> Тип вопроса
<fieldentry>MULTIPLE CHOICE QUESTION</fieldentry> </qtimedatafield>
<qtimedatafield><fieldlabel>AUTHOR</fieldlabel><fieldentry> </fieldentry></qtimedatafield>
```

```

<qtimetadafield><fieldlabel>additional_cont_edit_mode</fieldlabel><fieldentry>default</fieldentry></qtimetadafield>
<qtimetadafield><fieldlabel>externalId</fieldlabel> <fieldentry>552e0c44a5a073.69095354</fieldentry>
Идентификатор должен быть уникальным
</qtimetadafield>
<qtimetadafield><fieldlabel>thumb_size</fieldlabel><fieldentry/></qtimetadafield>
<qtimetadafield>

<fieldlabel>feedback_setting</fieldlabel> Настройки комментариев к вопросам
<fieldentry>1</fieldentry></qtimetadafield></qtimetadafield></itemmetadafield>
<presentation label="Расширения исп файлов"> Заголовок
<flow><material><mattext texttype="text/plain">Какие расширения могут быть у исполняемых
файлов</mattext></material> Вопрос
<response_lid ident="MCMR" rcardinality="Multiple"> Выбор нескольких ответов
<render_choice shuffle="Yes"> Перемешать вопросы
<response_label ident="0"> Номер варианта ответа должен быть уникальным в пределах одного
вопроса. Нумерация вариантов ответа начинается с нуля.
<material><mattext texttype="text/plain">com</mattext></material> Текст ответа
</response_label>
<...> Другие варианты ответа аналогично
</render_choice></response_lid></flow></presentation>
<resprocessing> Правила начисления баллов
<outcomes><decvar></decvar></outcomes><respcondition continue="Yes">
<conditionvar><varequal respident="MCMR">0</varequal> Выбран ответ 0
</conditionvar>
<setvar action="Add">1</setvar> Добавить 1 балл
<displayfeedback feedbacktype="Response" linkrefid="response_0"/> Информация о комментарии
</respcondition>
<respcondition continue="Yes">
<conditionvar><not><varequal respident="MCMR">0</varequal></not></conditionvar>
Не выбран ответ 0
<setvar action="Add">-1</setvar></respcondition> Отнять 1 балл
<...> Другие правила начисления баллов аналогично
</resprocessing>
<itemfeedback ident="response_0" view="All"> Комментарий для ответа 0
<flow_mat><material><mattext texttype="text/plain">текст комментария</mattext>
</material></flow_mat></itemfeedback>
<...> Другие комментарии аналогично
</item> <item ident="il_0_qst_151" title="Язык написания ПФ" maxattempts="0">
<qticomment/><duration>POY0MODT0H1M0S</duration></itemmetadafield>
<qtimetadafield><fieldlabel>ILIAS_VERSION</fieldlabel>
<fieldentry>5.0.0 2015-02-06</fieldentry></qtimetadafield>
<qtimetadafield><fieldlabel>QUESTIONTYPE</fieldlabel>
<fieldentry>SINGLE CHOICE QUESTION</fieldentry> Вопрос с выбором одного варианта
</qtimetadafield>
<qtimetadafield><fieldlabel>AUTHOR</fieldlabel><fieldentry></fieldentry></qtimetadafield>
<qtimetadafield><fieldlabel>additional_cont_edit_mode</fieldlabel><fieldentry>default</fieldentry></qtimetadafield>
<qtimetadafield><fieldlabel>externalId</fieldlabel><fieldentry>552e0089902ad6.60313682</fieldentry>
</qtimetadafield><qtimetadafield><fieldlabel>thumb_size</fieldlabel><fieldentry/></qtimetadafield>
<qtimetadafield><fieldlabel>feedback_setting</fieldlabel><fieldentry>2</fieldentry></qtimetadafield>
</qtimetadafield></itemmetadafield>
<presentation label="Язык написания ПФ"><flow><material><mattext texttype="text/plain">Язык
написания пакетных файлов это:</mattext></material>

```

```

<response_lid ident="MCSR" rcardinality="Single"> Выбор одного варианта ответа
<render_choice shuffle="Yes"><response_label ident="0"><material>
<mattext texttype="text/plain">скриптовый язык программирования </mattext>
</material></response_label>
<...> Другие варианты ответа аналогично
</render_choice></response_lid></flow></presentation><resprocessing><outcomes><decvar></decvar></
outcomes><respcondition continue="Yes">
<conditionvar><varequal respident="MCSR">0</varequal></conditionvar>
<setvar action="Add">3</setvar><displayfeedback feedbacktype="Response"
linkrefid="response_0"/></respcondition>
<...> Другие правила начисления баллов аналогично
</resprocessing>
<itemfeedback ident="response_0" view="All">
<...> Комментарии к ответу аналогично с первым вопросом
</item></questestinterop>

```

### **Верно/неверно**

Содержит два тега answer, один для ответа «верно», второй для ответа «неверно». Атрибут fraction определяет, какой из вариантов верный (100) а какой неверный (0). Возможны комментарии к ответу. В следующем примере ответ «верно» является правильным, а ответ «неверно» –неправильным.

```

<question type="truefalse">
<answer fraction="100">
<text>true</text>
<feedback><text>Правильно!</text></feedback>
</answer>
<answer fraction="0">
<text>false</text>
<feedback><text>Увы!</text></feedback>
</answer>

```

была действительно первой строкой файла.

```
<?xmlversion="1.0"?>
```

```
<quiz>
```

```
.
```

```
.
```

```
.
```

```
</quiz>
```

**Теги, общие для всех типов вопросов**

Вопрос задается следующим образом.

```
<questiontype="multichoice|truefalse|shortanswer|matching|cloze|essay|numerical|description">
```

```
<name>
```

```
<text>Название вопроса</text>
```

```
</name>
```

```
<questiontextformat="html">
```

```
<text>Каков ответ на этот вопрос?</text>
```

```
</questiontext>
```

```
.
```

```
.
```

```
.
```

```
</question>
```

Атрибут format задает опции форматирования для тестового вопроса. Возможные варианты:

**html** (по умолчанию), **moodle\_auto\_format**, **plain\_text** and **markdown**. От этого зависит, в каком формате отображается вопрос.

Следующие теги, которые обычно содержат хотя бы один тег <answer>, расположены на месте многоточия как потомки тега <question>.

**Множественный выбор**

Вопросы с множественным выбором содержат один тег <answer> для каждого варианта ответа.

Для каждого варианта ответа может быть задан комментарий и вес ответа (с использованием атрибута fraction). Кроме того, вопрос с множественным выбором содержит следующие теги:

- single (значения: true/false)

- shuffleanswers (значения: 1/0)

- correctfeedback

- partiallycorrectfeedback

- incorrectfeedback

- answernumbering (значения: 'none', 'abc', 'ABCD' or '123')

Тег <single> используется, чтобы задать выбор одного (радио кнопки) или нескольких (флажки) вариантов.

```
<question type="multichoice">
```

```
<answer fraction="100">
```

```
<text>Правильный ответ</text>
```

```
<feedback><text>Правильно!</text></feedback>
```

```
</answer>
```

```
<answer fraction="0">
```

```
<text>Неправильный ответ</text>
```

```
<feedback><text>Увы!</text></feedback>
```

```
</answer>
```

```
<answer fraction="0">
```

```
<text>Другой неправильный ответ</text>
```

```
<feedback><text>Увы!</text></feedback>
```

</answer>

<shuffleanswers>1</shuffleanswers>

<single>true</single>

<answernumbering>abc</answernumbering>

## AST

Для формирования БТЗ из файла необходимо сформировать документ ( \*.doc) со служебными символами – Swar-документ. Формат SWAP-документа представлен ниже.

AstMaker переводит и оформляет дизайн задания без ошибок лишь в случаях правильной расстановки символов swar-формата и соблюдения тестологических правил составления задания (количества и длины элементов задания).

Общие положения:

- Избегайте использовать символы swar-формата в качестве первых символов абзаца (даже если абзац находится в таблице).
- Любое задание должно начинаться символом заданий «I», признаком окончания содержания задания (и следовательно, командой к записи задания) могут являться следующие символы: «I», «V», «F», конец файла.
- Признаком служебного символа является двоеточие, поставленное без пробелов сразу после служебной буквы или цифры. В том случае, когда строка не является первой в элементе, т.е. в ней отсутствуют служебные символы, но стоит знак двоеточия “:” как элемент содержания, необходимо перед ним ставить пробел.
- Элементарным анализируемым фрагментом текста является параграф. Поэтому следите, чтобы перед служебным символом стоял знак абзаца (возврат каретки), а не разрыв строки. Перед преобразованием документа в файл формата ast производится анализ форматирования документа и автоматическая замена символов разрыва строки на символ возврата каретки.
- Внутри самого содержания элементы задания могут следовать в различном порядке (т.е. сначала могут идти заключения, а потом содержание и формулировка). Но в рамках одного задания может быть только одно заключение или одна формулировка или один элемент на последовательность (или соответствие в рамках группы) с номером i. Если элементы повторяются (т.е. следуют два содержания подряд), то сохранится только одно последнее от начала файла содержание.
- При создании элемента задания типа OLE-объекта (например, кусок текста MSWord – в соответствии с его swar-форматом или служебным символом # перед содержанием) необходимо помнить, что формат (размер, цвет и т.д. шрифта, и параметры параграфа) определяются документом MSWord.
- Дополнительное поле к заданию (служебный символ Q) может быть только текстового содержания, поэтому переносится в ast только текстовое содержание (при этом теряется такое форматирование как: надстрочный символ, подчеркивание и т.п.)
- Пустые элементы в задании на порядок удаляются . Элементы сдвигаются.
- Пустые пары в задании на установление порядка удаляются. Количество пар в этом случае уменьшается на 1.
- Пустые заключения недопустимы. Они удаляются.

### Общая информация о БТЗ

Синтаксис:

{Наименование дисциплины}

V1: {Название раздела}

V2: {Название подраздела}

V3: {Название темы}

### Импорт наименования дидактической единицы:



Синтаксис:

V3: {{5}} 01.01.02.Классификация электроприводов # Учебник 222, стр.222-287

Служебный символ # указывает, что данные, следующие за ним есть комментарий

### Задания с вводом ответа

Синтаксис:

I: {указатель начала задания}

Q: {дополнительное поле к заданию}

S: {формулировки задания; при текстовом содержании на месте пропущенного ответа можно проставить знаки ###}

+: {Эталонный ответ 1}

+: {Эталонный ответ 2}

Для исключения грамматических или орфографических ошибок ввода можно использовать символы:

\* – система не учитывает введенную на этом месте букву

#\$# – система не учитывает окончания слова

При сравнении эталона и введенного тестируемым ответа все символы приводится к одному регистру

Примечания:

1) При отображении на экране в процессе тестирования символ ### заменяется системой на многоточие, а при вводе испытуемым ответа в строке внизу экрана, он выводится и на место многоточия.

2) Чтобы избежать таких ситуаций, когда система тестирования не будет воспринимать верный ответ из-за орфографических ошибок, правильный ответ можно ввести, заменив «трудные» буквы знаками \*, а если «сомнительные» буквы находятся в окончании слова, то заменить следующими символами: \$#\$. В этом случае буквы, замененные символами не будут анализироваться системой.

3) В заданиях, требующих ввод ответа в виде числа, рекомендуем Вам указывать, с какой точностью (количество знаков после запятой) должен быть введен ответ, а также в качестве разделителя целой и дробной части ставить символ \*.

### Задания с выбором ответов

Синтаксис:

I: {указатель начала задания}

S: {формулировка задания}

-: {неправильный ответ}

-: {неправильный ответ}

+: {правильный ответ}

-: {неправильный ответ}

В задании закрытой формы признаком неверного ответа является символ минус, а не длинное тире, которое иногда проставляют пользователи. Система автоматически заменит символ «длинное тире» на символ «короткое тире», если оно стоит в качестве первого символа абзаца.

### 3. Задания на установление порядка

Синтаксис:

I: – {указатель начала задания}

Q: – {указатель начала формулировки задания}

1: {первый элемент правильной последовательности}

2: {второй элемент правильной последовательности}

...

N: {N-ый элемент правильной последовательности}

#### 4. Задания на установление соответствия

Синтаксис:

I:

S: {формулировка задания}

L1: {элемент первой группы}

L2: {элемент первой группы}

L3: {элемент первой группы}

R1: {элемент второй группы}

R2: {элемент второй группы}

R3: {элемент второй группы}

I: – {указатель начала задания}

S: – {указатель начала формулировки задания}

L1: {первый элемент первого множества}

R1: {первый элемент второго множества, соответствующий первому элементу первого множества}

L2: {второй элемент первого множества}

R2: {второй элемент второго множества, соответствующий второму элементу первого множества}

L3: ... {третий первого множества}

R3: ... { третий элемент множества, соответствующий второму элементу первого множества }

L4:

R4: {четвертый элемент второго множества, не соответствующий никакому из перечисленных элементов первого подмножества}

L5:

R5: {элемент второго множества не соответствующий никакому элементу первого множества}

Количество пар в задании на соответствие не превышает 10 (десяти), маркировка элементов начинается с цифры «1» и заканчивается «10»

Элементы левой группы маркируются символом «L»

Элементы правой группы маркируются символом «R»

Количество элементов в левой группе должно быть меньше количества элементов правой группы. Отображать несуществующий элемент левой группы (как пустое содержание) не нужно, хотя присутствие пустого элемента не приводит к ошибке конвертации. В правой группе пустых элементов не должно быть.

Каждому элементу левой группы должен быть сопоставлен элемент правой группы

В любом случае, только в одной группе могут присутствовать пустые элементы.

#### SWAP-ФОРМАТ

Символ	Семантика символа	Замечания, Допустимые значения
F1:	Наименование банка тестовых заданий (БТЗ)	не превышает 256 символов

Символ	Семантика символа		Замечания, Допустимые значения
F2:	Комментарий: Состав авторского коллектива Цель создания, назначение БТЗ		заполняется в произвольной форме, не ограничено в объеме
V1: V2: V3:	наименование элементов структуры БТЗ, соответственно: V1: первого (высшего) уровня, V2: второго (среднего) уровня V3: третьего (низшего) уровня		не превышает 256 символов
I:	Признак начала задания.		Может содержать информационные поля: авторское имя, категория трудности экспертная, мера трудности экспертная, мера трудности экспериментальная, ограничения ТЗ по времени выполнения Значения полей разделяются знаком “;”
	{ }	уникальный идентификатор задания	Может отсутствовать, располагается в фигурных скобках (пустое значение в фигурных скобках равнозначно его отсутствию). Наличие численного значения в фигурных скобках означает, что содержание задания с таким идентификатором будет заменено (в случае его нахождения в БТЗ) на представленное в Swap-документе.
		авторское имя задания,	Следует сразу за уникальным идентификатором или, если отсутствует уникальный идентификатор – то после служебного символа «I:». После авторского имени проставляется символ “;”.
	T= t= т=	ограничение по времени в секундах	Ограничение на выполнение задания проставляется в секундах – целое число Перед значением времени стоит ключевое слово t= (или кириллица т) на любом регистре
	K= к= k= К=	категорию трудности задания (одна символьная переменная),	Категория= А – легкое задание Категория= В – средней трудности ТЗ Категория= С – трудное задание Перед значением категории стоит ключевое слово k=(или кириллица к) на любом регистре
	Ek=	меру трудности задания (выраженную целым числом от 1 до 100).	Мера трудности (экспертная) – выражается целым числом от 1 до 100. Целое число – для удобства ввода и уменьшения ошибок. В системе преобразуется в число от 0 до 1 Перед значением меры трудности стоит ключевое слово ek=(или кириллица ек=) на любом регистре
	M= m= М= м=	меру трудности задания (выраженную целым числом от 1 до 100).	Мера трудности (экспериментальная) – выражается целым числом от 1 до 100. Целое число – для удобства ввода и уменьшения ошибок. В системе преобразуется в число от 0 до 1 Перед значением меры трудности стоит ключевое слово m=(или кириллица м) на любом регистре

Символ	Семантика символа		Замечания, Допустимые значения
	C= с=	Количество предъявлений	Количество предъявлений – выражается целым числом. Перед значением количества предъявлений стоит ключевое слово с=(или кириллица с) на любом регистре
Q:	Формулировка задания или дополнительная информация, обеспечивающая правильное понимание содержания задания		не превышает 256 символов, может отсутствовать или не содержать символов
S:	Содержание задания. Может быть как текстовой информацией так и OLE –объект (картинку).		По длине не ограничено. Если содержит несколько строк, разделенных символом конца строки, то для последующей строки символ S не повторяется.
+:	признак верного заключения (для задания с вводом выбором ответов)		Для задания открытой формы только текстовое содержание Для задания закрытой формы может содержать текст или OLE-объект (картинку). Строка не должна превышать 255 символов.
-:	признак неверного заключения (дистрактора) для заданий с выбором ответов).		Может содержать текст или OLE-объект (картинку). Строка не должна превышать 255 символов.
N:	Признак элемента задания на установление правильной последовательности Может быть текстовой информацией или OLE –объектом (картинкой).		N – целое число от 1 до 20 не превышает 256 символов Может быть текстовой информацией или OLE – объектом (картинкой).
Ln:	Признак элемента левого столбца задания на установление соответствия Может быть текстовой информацией или OLE –объектом (картинкой).		n – целое число от 1 до 10 не превышает 256 символов Допускается одновременное присутствие OLE-объекта и текстовой информации. В этом случае текстовая информация будет введена как OLE-объект.
Rn:	Признак элемента правого столбца задания на установление соответствия Может быть текстовой информацией или OLE –объектом (картинкой).		n – целое число от 1 до 10 не превышает 256 символов Допускается одновременное присутствие OLE-объекта и текстовой информации. В этом случае текстовая информация будет введена как OLE-объект.

### 3. Проектирование

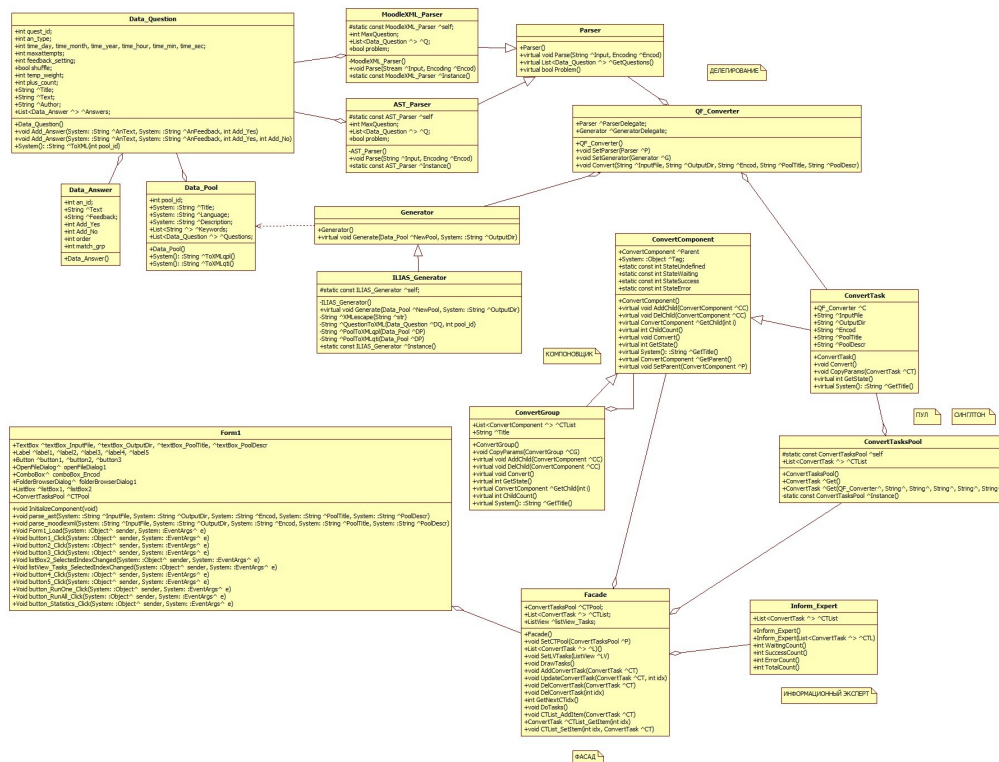


Рисунок 1. Диаграмма классов

Класс `Data_Pool` описывает пул вопросов. Он содержит список объектов класса `Data_Question`, описывающих вопросы, каждый из которых содержит список объектов класса `Data_Answer`, которые описывают варианты ответа на вопрос. Такая структура данных используется для единообразного представления в оперативной памяти данных, выгруженных из файлов различных форматов.

Класс `Parser` представляет собой интерфейс для разбора файлов определенного формата. Его наследники — классы `MoodleXML_Parser` и `AST_Parser` — используются для разбора файлов в формате MoodleXML и AST соответственно.

Класс `Generator` представляет собой интерфейс для генерации файла в определенном формате. Его наследник — класс `ILIAS_Generator` — используется для генерации архива, который впоследствии может быть импортирован в систему ILIAS.

Класс `QF_Converter`, представляющий собой инструмент для конвертирования файлов из одного формата (входного) в другой (выходной), делегирует разбор файла во входном формате классу `Parser`, а генерацию файла в выходном формате — классу `Generator`.

Класс `ConvertTask` представляет собой отдельную задачу конвертации. Он содержит информацию о входном и выходном файлах, названии и описании пула. Конвертирование файла он делегирует классу `QF_Converter`.

Класс `ConvertComponent` представляет собой единый интерфейс для обращения к отдельной задаче конвертации, представленному классом `ConvertTask`, или к группе задач, представленной классом `ConvertGroup`. Класс `ConvertGroup` содержит список объектов типа `ConvertComponent`, который может содержать как задачи, так и группы задач, что обеспечивает возможность построения иерархической структуры.

Класс Facade содержит методы, посредством которых можно управлять работой приложения. По сути, он реализует основные функции, представляющие интерес для пользователя: редактирование списка задач, выполнение одной задачи или группы задач, запрос статистики по текущему списку задач у класса Inform\_Expert.

Класс Inform\_Expert содержит объект типа ConvertComponent, представляющий собой список задач, и содержит методы для получения статистической информации по списку задач. Он не зависит ни от конкретной реализации графического интерфейса приложения, ни от внутреннего устройства задач конвертирования, что упрощает внесение изменений в приложения, без необходимости менять код информационного эксперта.

При проектировании приложения были использованы следующие паттерны.

## Делегирование

Класс QF\_Converter, представляющий собой инструмент для конвертирования файлов из одного формата (входного) в другой (выходной), делегирует разбор файла во входном формате классу Parser, а генерацию файла в выходном формате — классу Generator. Это позволяет, при необходимости, легко изменять как входной, так и выходной формат, а также упрощает добавление новых форматов в программу.

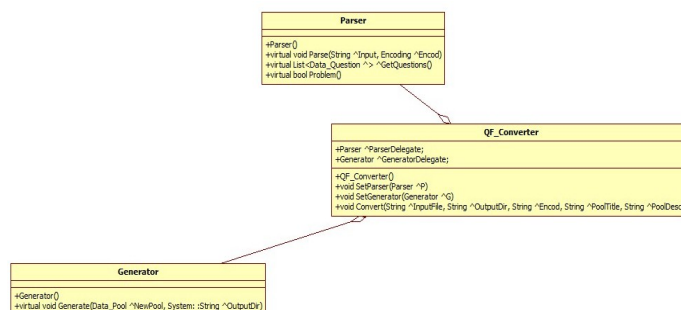


Рисунок 2. Делегирование

## Компоновщик

Класс ConvertComponent представляет собой единый интерфейс для обращения к отдельной задаче конвертации, представленному классом ConvertTask, или к группе задач, представленной классом ConvertGroup. Класс ConvertGroup содержит список объектов типа ConvertComponent, который может содержать как задачи, так и группы задач, что обеспечивает возможность построения иерархической структуры.

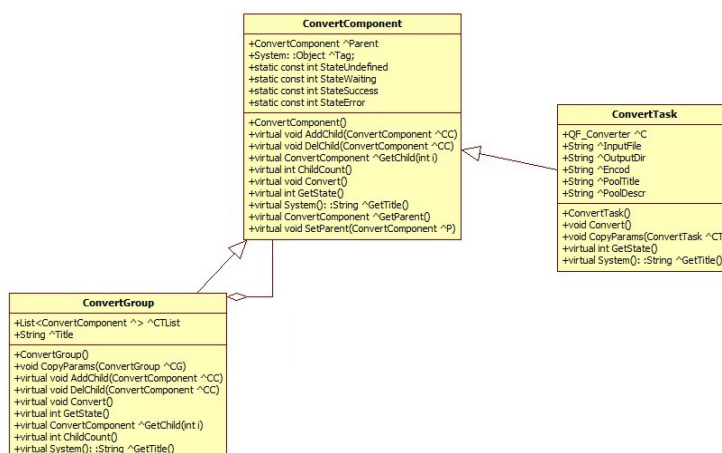


Рисунок 3. Компоновщик

# Одиночка

Классы MoodleXML\_Parser, AST\_Parser, ILIAS\_Generator, которые используются в различных задачах, на самом деле не содержат никаких внутренних данных. Поэтому нецелесообразно для каждой задачи создавать новый объект каждого из этих классов. Поэтому был применен паттерн «Одиночка», чтобы эти классы могли иметь лишь единственный экземпляр на всю программу.

MoodleXML_Parser	AST_Parser	ILIAS_Generator
<pre>#static const MoodleXML_Parser ^self; +int MaxQuestion; +List&lt;Data_Question ^&gt; ^Q; +bool problem;  -MoodleXML_Parser() +void Parse(Stream ^Input, Encoding ^Encod) +static const MoodleXML_Parser ^Instance()</pre>	<pre>#static const AST_Parser ^self +int MaxQuestion; +List&lt;Data_Question ^&gt; ^Q; +bool problem;  -AST_Parser() +void Parse(String ^Input, Encoding ^Encod) +static const AST_Parser ^Instance()</pre>	<pre>#static const ILIAS_Generator ^self;  -ILIAS_Generator() +virtual void Generate(Data_Pool ^NewPool, System: :String ^OutputDir) -String ^XMLeescape(String ^str) -String ^QuestionToXML(Data_Question ^DQ, int pool_id) -String ^PoolToXMLqpl(Data_Pool ^DP) -String ^PoolToXMLqti(Data_Pool ^DP) +static const ILIAS_Generator ^Instance()</pre>

Рисунок 4. Одиночка

# Фасад

Класс Facade содержит методы, посредством которых можно управлять работой приложения. По сути, он реализует основные функции, представляющие интерес для пользователя: редактирование списка задач, выполнение одной задачи или группы задач, запрос статистики по текущему списку задач у класса Inform\_Expert.

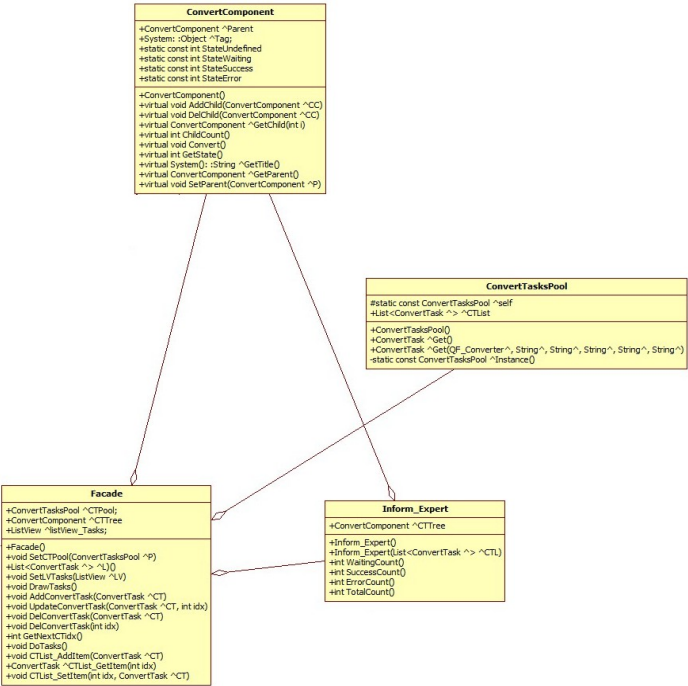


Рисунок 5. Фасад

## Информационный эксперт

Класс Inform\_Expert содержит объект типа ConvertComponent, представляющий собой список задач, и содержит методы для получения статистической информации по списку задач. Он не зависит ни от конкретной реализации графического интерфейса приложения, ни от внутреннего устройства задач конвертирования, что упрощает внесение изменений в приложения, без необходимости менять код информационного эксперта.

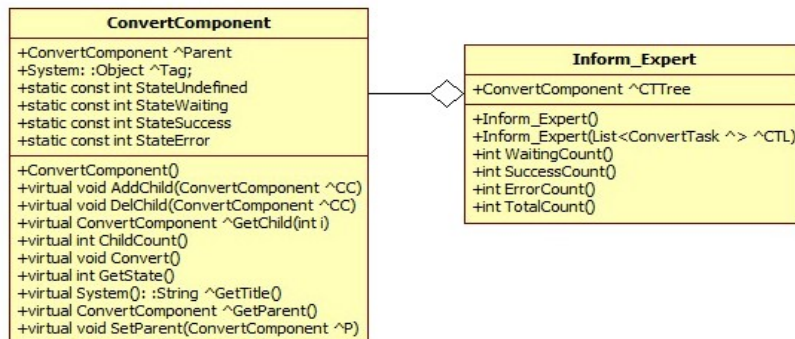


Рисунок 6. Информационный эксперт



## 4. Тестирование программы

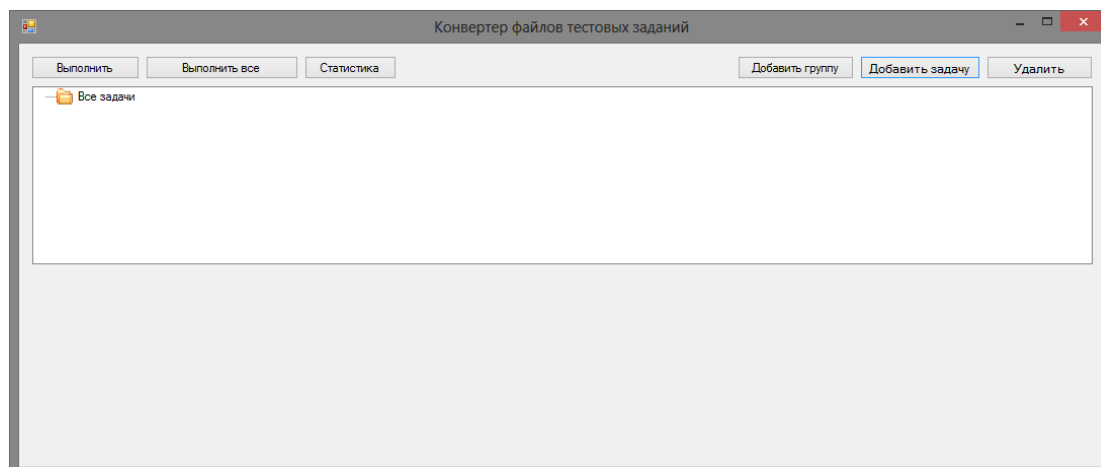


Рисунок 7. Пустой список задач

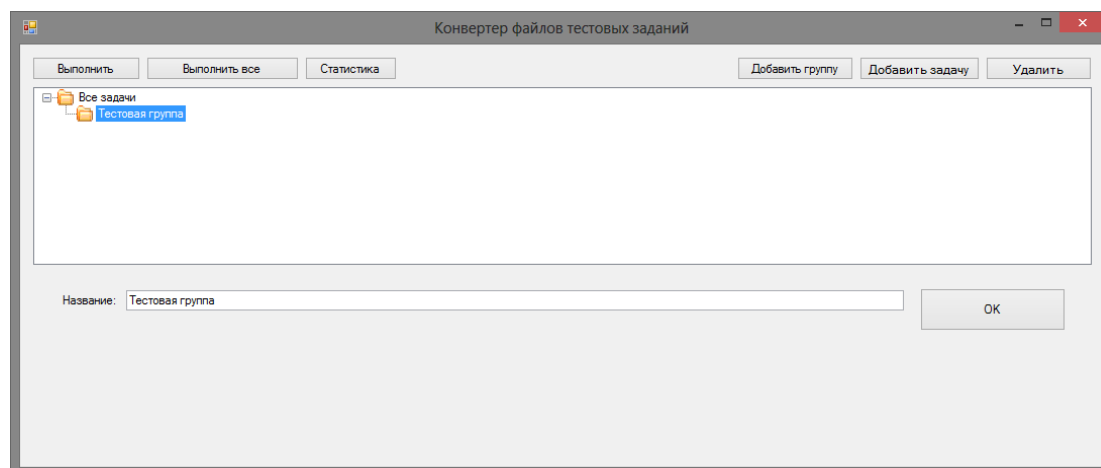


Рисунок 8. Редактирование группы задач

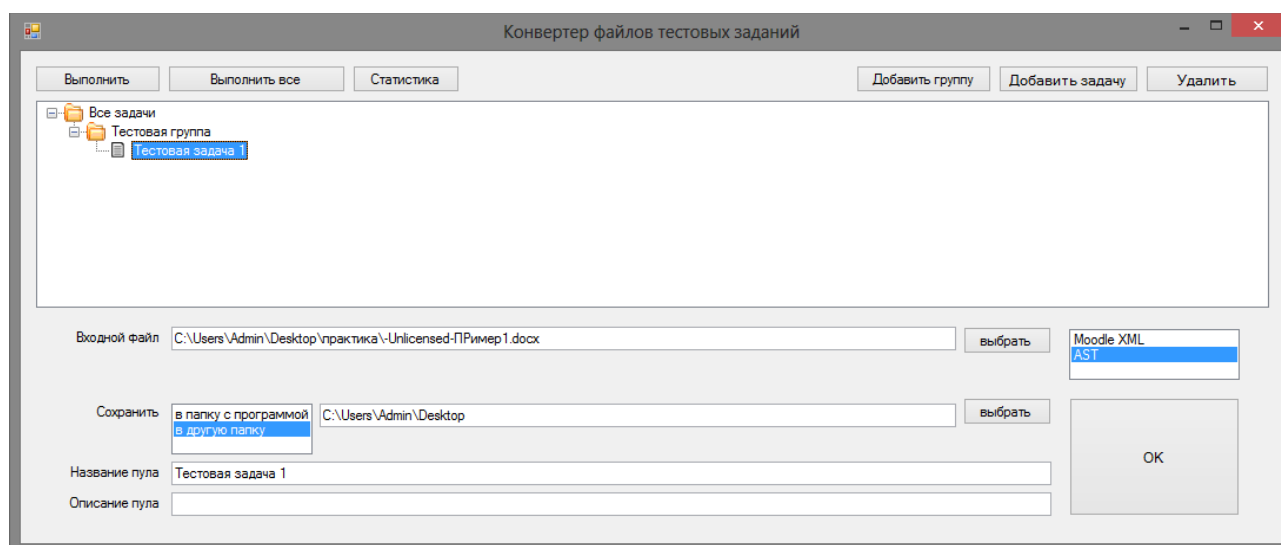


Рисунок 9. Редактирование задачи конвертирования

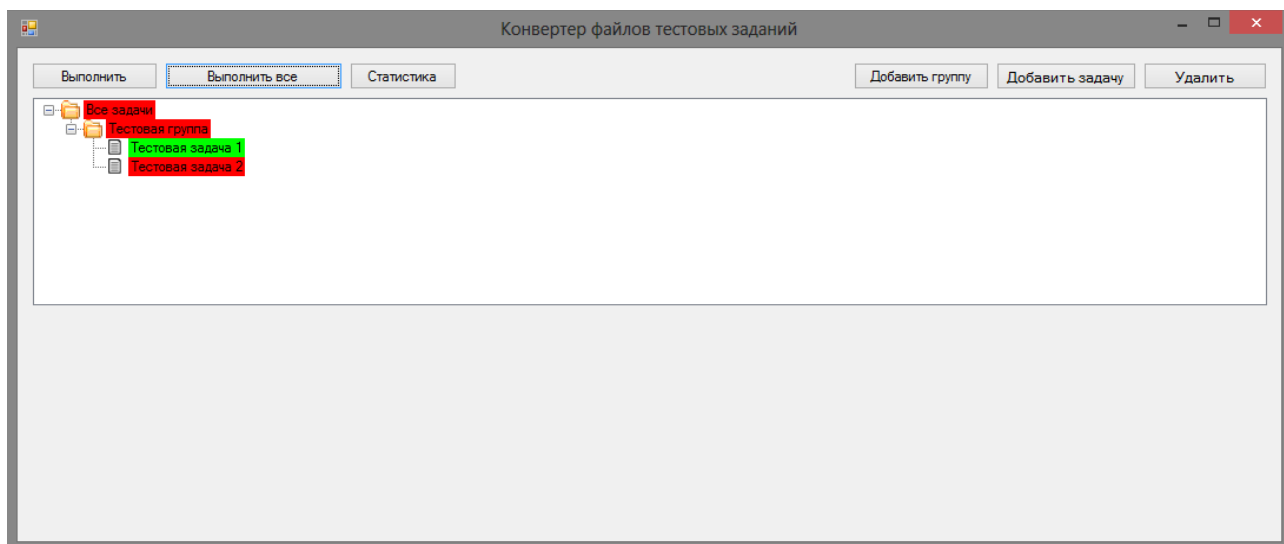


Рисунок 10. Результаты выполнения списка задач

## 5. Рекомендации по расширению системы

В будущем система может быть расширена в следующих направлениях:

- Можно добавить новые типы парсеров и генераторов, а также улучшить существующие. Например, добавить возможность обработки вопросов с изображениями, видеозаписями и прочими медиа-объектами.
- Можно добавить возможность сохранения списка задач в файл и загрузки списка задач из файла.
- Можно добавить возможность обмена файлами между приложением и системами управления обучением (LMS) с использованием их API.
- Можно углубить и детализировать генерируемую приложением статистику.

## Список использованных источников

1. Крючкова Е. Н., Старолетов С . М. Архитектурное проектирование и паттерны программирования: Учебно-методическое пособие.— Барнаул: АлтГТУ, 2015. – 109с.
2. ILIAS E-Learning {Электронный ресурс} Режим доступа:  
[http://www.ilias.de/docu/ilias.php?baseClass=ilrepositorygui&reloadpublic=1&cmd=frameset&ref\\_id=1](http://www.ilias.de/docu/ilias.php?baseClass=ilrepositorygui&reloadpublic=1&cmd=frameset&ref_id=1)
3. Moodle XML format –MoodleDocs {Электронный ресурс} Режим доступа:  
[https://docs.moodle.org/23/en/Moodle\\_XML\\_format](https://docs.moodle.org/23/en/Moodle_XML_format)
4. GIFT format –MoodleDocs {Электронный ресурс} Режим доступа:  
[https://docs.moodle.org/20/en/GIFT\\_format](https://docs.moodle.org/20/en/GIFT_format)
5. Тестовый контроль знаний учащихся {Электронный ресурс} Режим доступа:  
[http://www.interwrite.ru/teacher/lesson/knowledge\\_control/](http://www.interwrite.ru/teacher/lesson/knowledge_control/)
6. Википедия –свободная энциклопедия {Электронный ресурс} Режим доступа:  
<https://ru.wikipedia.org/>
7. Microsoft API and Reference Catalog {Электронный ресурс} Режим доступа:  
<https://msdn.microsoft.com/en-us/library/>