RunaWFE. Руководство разработчика.

Версия 3.0

Введение

[См. о проекте [1]]

Основные компоненты и используемые технологии

Для WF–системы была выбрана следующая общая архитектура (в целом соответствует архитектуре, предлагаемой коалицией WfMC):

Компоненты системы:

- Ядро системы. (На основе JBOSS JBPM)
  - Содержит набор определений бизнес-процессов
  - Содержит набор выполняющихся экземпляров бизнес–процессов
- Компонент, «назначающий» исполнителей для действий
- Клиент
  - Task list. (Набор графических форм, содержит очереди поступивших работ, сортировки и фильтры)
  - Проигрыватель форм. (Визуализирует формы, разработанные в редакторе процессов)
  - Административный интерфейс
    - Показывает состояния процессов, позволяет фильтровать и останавливать процессы
    - Позволяет загружать-выгружать процессы
    - Позволяет заводить-удалять пользователей
    - Позволяет задавать различные права
  - Редактор назначения заместителей.
- Графический редактор процессов.
- Конструктор графических форм.
- Бот-станции, содержащие ботов (Боты - приложения специального вида, которые также как и обычные пользователи могут выполнять задания)
- Подсистема управления правами доступа (авторизация и аутентификация)

'В проекте использованы следующие технологии:'

- EJB 2.0 (stateless session beans) – интерфейс взаимодействия с серверной частью и декларативная транзакционность
- JSP 2.0, Servlet 2.3, Struts 1.2 – построение тонкого пользовательского интерфейса
- ORM (Hibernate 2.1) – организация доступа к данным
- Eclipse RCP – платформа, на которой разработан графический редактор процессов
- JAAS - аутентификация пользователей

В проекте использовано ORM Hibernate, поэтому система легко перенастраивается на различные СУБД.

Платформа программирования и используемые программные средства.

В качестве платформы программирования используется J2EE.

Используемые программные средства:

1. **Сервер приложений** - JBOSS (http://www.jboss.org [2]).
2. **Среда разработки -** Eclipse от IBM (http://www.eclipse.org [3]).
3. **Средство генерации кода и дескрипторов –** xdoclet (http://xdoclet.sourceforge.net [4]).
4. **Система контроля версий –** subversion (http://subversion.tigris.org/ [5]).
5. **Сборщик приложений –** ant (http://ant.apache.org [6]).
6. **Сервер баз данных –** поддерживаются сервера БД:
   - MS SQL Server (http://www.microsoft.com/sql/evaluation/default.mspx [7])
   - MySQL (http://www.mysql.com [8])
   - HSSQLDB (http://hsqldb.org [9])
   - Oracle (http://www.oracle.com) [10]
   - Postgres (http://postgresql.com [11])
7. **Операционная система —** поддерживаются следующие ОС:
   - Windows (Server 2000-2008, XP, Vista, 7)
   - ALTLinux
   - Mandriva Linux
   - Fedora
   - Debian/Ubuntu

Подробное описание текущей программной архитектуры системы

Проект разбит на несколько подпроектов, объединяющих логически связанные компоненты.

Структура подпроектов.

- wfe - основной подпроект системы RunaWFE
- customization – дополнительные элементы, которые могут разрабатывать пользователи системы
  - оргфункции
  - VarTags
  - FTLTags
  - DecisionHandlers
  - Валидаторы
  - форматтеры переменных
  - ActionHandlers
- web – web-интерфейс системы
- bots – боты и бот-станции
- gpd – графический редактор бизнес-процессов
- rtn – клиент-оповещатель о поступивших заданиях
- abs – файлы необходимые для работы автосборки.
- os-specific- определение целей и свойств, необходимые для корректной сборки RunaWFE на разных ОС.
- docs - Документация по проекту.

Основные подсистемы.

- jbpm - ядро workflow системы (Заимствовано у проекта JBOSS JBPM, в ядро внесено большое количество исправлений) (располагается в подпроекте wfe)
- af - подсистема авторизации и аутентификации. Не зависит он других подсистем, допускает независимое от RunaWFE использование. (располагается в подпроекте wfe)
- wf – собственно workflow подсистема. Зависит от af и jbpm. (располагается в подпроекте wfe)
- web интерфейс (располагается в подпроекте web)

RunaWFE - Workflow-окружение

Основная функциональность RunaWFE сосредоточена в двух подсистемах:

- af - подсистема авторизации и аутентификации.
- wf – собственно workflow подсистема. Зависит от af.

Описание слоев архитектуры системы

Каждая подсистема включает в себя несколько логических компонентов, объединяющих взаимосвязанные действия. Каждый компонент состоит из нескольких уровней (слоев).

Список слоев:

- delegate
- service
- logic
- dao
- hibernate

Слой Delegate

Delegate-интерфейсы и реализующие их DelegateImpl-классы – это интерфейсы реализующие pattern проектирования BusinessDelegate, упрощающие доступ к серверному API workflow системы. Клиентское приложение (или бот) взаимодействуют с workflow системой только через Delegate-классы. Ссылки на интерфейсы Delegate получаются посредством запроса фабрики DelegateFactory которая в зависимости от конфигурации возвращает нужную реализацию. Классы Delegate являются частью клиентского API.

Список основных Delegate-интерфейсов:

- af
  - AuthenticationServiceDelegate – содержит методы для аутентификации пользователей в системе (с использованием логина/пароля, Kerberos и т.п.). Так же позволяет получить текущего пользователя из Subject'a.
  - AuthorizationServiceDelegate — содержит методы для работы с полномочиями пользователей (назначение полномочий, проверка на допустимость операции для пользователя и т.п.).
  - BotsServiceDelegate — содержит методы для работы с ботстанциями и ботами.
  - ExecutorServiceDelegate — содержит методы для работы с исполнителями. Позволяет создавать/удалять/изменять исполнителей а так же включать их в группы.
  - ProfileServiceDelegate — содержит методы для работы с профайлам пользователей.
  - SubstitutionServiceDelegate — содержит методы для управления правилами замещения.
  - SystemServiceDelegate — содержит методы для входа/выхода пользователя в систему
- wf

- DefinitionServiceDelegate — содержит методы для работы с определениями процессов.
- ExecutionServiceDelegate — содержит методы для работы с исполняемыми экземплярами процессов

Все существующие в данный момент Delegate-классы реализуют требуемую функциональность при помощи технологии EJB (stateless session beans).

Слой Service

Слой service – это серверное API доступа к системе. Реализации Delegate интерфейсов обращаются именно к этому слою. Каждый Delegate работает с одним соответствующим классом Service. В настоящее время все разработанные service классы и интерфейсы ориентированы на EJB-технологию, однако в будущем возможны и другие реализации. Реализации классов Service являются Stateless Session Bean EJB, которые декларативно поддерживают транзакционность вызывов и запрашивают соответствующие классы из слоя Logic.

Таким образом, классы Delegate – Service - Logic образуют как бы «транспорт» между клиентом и сервером.

Слой Logic

Слой Logic – это реализация бизнес логики работы системы. Слой работает с интерфейсами ядра JBOSS JBPM и классами слоя DAO для доступа к постоянному хранилищу.

Слой Dao

Слой Dao – это интерфейсы и классы, обеспечивающие доступ к данным, находящимся в постоянном хранилище (базе данных). Слой реализован только для af-системы, в случае wf-системы доступ производится по-другому (через интерфейсы JBOSS JBPM). В настоящее время все Dao-классы системы реализованы при помощи ORM-средства Hibernate.

Использование Hibernate

Hibernate – ORM (Object/Relational Mapping) средство. Отображает объектную архитектуру на реляционную структуру данных. Допускает настройку (не меняя разработанного кода) на большинство существующих серверов реляционных баз данных:

- MySql
- HSQLDB
- Oracle
- MS SQL Server
- и т.д.

Поддерживает работу с распределенными транзакциями, автоматически создает таблицы для новых классов и т.д. Вся работа с данными внутри RunaWFE ведется только через Hibernate.

Интерфейсы, доступные в качстве web-сервисов

В настоящее время через web сервисы доступна только ограниченная функциональность RunaWFE достаточная для реализации основного взаимодействия с системой. В будущем предполагается реализовать интерфейс системы через web сервисы в полном объеме.

Wsdl web сервисов доступен по адресам /wf.webservice/ExecutionBean?wsdl и /af.webservice/AuthenticationBean?wsdl

Физическое размещение компонент

Список всех размещаемых модулей проекта:

- runa-common.jar
- af.core.jar
- af.logic.jar
- af.service.jar
- af.delegate.jar
- af.webservice.jar
- wf.core.jar
- wf.logic.jar
- wf.service.jar
- wf.delegate.jar
- wf.webservice.jar
- wfe.war
- wfe-bot.jar
- wfe-botstation.jar
- jbpmdelegation.jar

Дополнительные модули (библиотека jbpm с «нашими» патчами)

- jbpm.core.jar

Более подробное описание модулей.

- runa-common.jar

Классы, используемые всеми другими компонентами

Зависимости: нет

Система авторизации и аутентификации (af):

- af.core.jar

Базовые классы af-системы (Actor, Group и т.д.)

Зависимости:

  - runa.commons.jar

- af.logic.jar

Реализует уровни логики и DAO для af-системы

Зависимости:

  - runa.commons.jar
  - af.core.jar

- af.service.jar

Реализует уровень сервисов для af-системы

Зависимости:

  - runa.commons.jar
  - af.core.jar
  - af.logic.jar

- af.delegate.jar

Реализует уровень Delegate для af-системы

Зависимости:

- runa.commons.jar
- af.core.jar

- af.webservice.jar

Реализует web сервисы для af-системы

Зависимости:

- runa.commons.jar
- af.core.jar
- af.logic.jar

Workflow подсистема (wf):

- wf.core.jar

Базовые классы для wf

Зависимости:

- runa.commons.jar

- wf.logic.jar

Реализует уровни логики для wf

Зависимости:

- runa.commons.jar
- wf.core.jar
- af.logic.jar
- jbpm2.core.jar

- wf.service.jar

Реализует уровень сервисов для wf

Зависимости:

- runa.commons.jar
- wf.core.jar
- wf.logic.jar

- wf.delegate.jar

Реализует уровень Delegate для wf

Зависимости:

- runa.commons.jar
- wf.core.jar

- af.webservice.jar

Реализует web сервисы для wf-системы

Зависимости:

- runa.commons.jar
- wf.core.jar
- wf.logic.jar

- wfe-botstation.jar

Реализует функциональность необходимую для поддержки ботов

Зависимости:

- runa.commons.jar

- af.core.jar
- wf.core.jar
- af.delegate.jar
- wf.delegate.jar

Web интерфейс:

- wfe.war

Реализует теги, графические формы и т.д.

Зависимости:

- runa.commons.jar
- af.core.jar
- wf.core.jar
- af.delegate.jar
- wf.delegate.jar

Боты:

- wfe-bot.jar

Реализует функциональность, связанную с ботами (TaskHandler, BotInvoker и т.д.)

Зависимости:

- runa.commons.jar
- af.core.jar
- wf.core.jar
- af.delegate.jar
- wf.delegate.jar

jbpm-delegation:

- jbpmdelegation.jar

Реализует механизмы jbpm-delegation, общие для всей обязки (см. RunaWFE. Руководство разработчика бизнес-процессов).

Зависимости:

- runa.commons.jar
- af.core.jar
- wf.core.jar
- af.delegate.jar
- wf.delegate.jar

jbpm:

- jbpm.core.jar

jbpm – это workflow ядро проекта jBoss jBPM. Используется в качестве библиотеки. Релизы RunaWFE содержат откомпилированный код ядра.

Зависимости: нет

Описание основных ant'овских task'ов

Наиболее важные и используемые задания определены в корне:

- install.wfe — собирает и устанавливает RunaWFE.
- install.simulation — собирает и устанавливает симулятор RunaWFE.
- install.remote.bots — собирает и устанавливает удаленную ботстанцию RunaWFE.
- test.wfe — тестирует RunaWFE прогоняя тесты из wfe и web. Перед началом тестирования jboss будет запущен заданием самостоятельно.

Основные задания в подпроектах.

1 wfe

- dist – собирает библиотеки подпроекта wfe.
- deploy – копирует библиотеки RunaWFE и настройки в jboss. При необходмости библиотеки собираются
- install – копирует библиотеки RunaWFE и настройки в jboss. Так же копируются используемые сторонние библиотеки и настраиваются файлы jboss для работы RunaWFE.
- test – тестирует систему, прогоняя тесты из af.build и wf.build. При запуске тестирования jboss с RunaWFE должен быть запущен.

2 web

- copy.libs – синхронзирует библиотеки RunaWFE необходимые для сборки подпроекта с содержимым jboss.
- dist – собирает библиотеки подпроекта web
- deploy – копирует библиотеки RunaWFE и настройки в jboss. При необходмости библиотеки собираются.
- test – тестирует систему, прогоняя тесты из af.build и wf.build. При запуске тестирования jboss с RunaWFE должен быть запущен.

3 bots

- copy.libs – синхронзирует библиотеки RunaWFE необходимые для сборки подпроекта с содержимым jboss.
- dist – собирает библиотеки подпроекта web
- deploy – копирует библиотеки RunaWFE и настройки в jboss. При необходмости библиотеки собираются.

4 rtn

- copy.libs – синхронзирует библиотеки RunaWFE необходимые для сборки подпроекта с содержимым jboss.
- build — собрает rtn.

5 gpd

- copy.libs – синхронзирует библиотеки RunaWFE необходимые для сборки подпроекта с содержимым jboss.
- build – собирает gpd. Сборка происходит сразу для нескольких платформ с использованием delta-pack.

6 abs

- build – запускает автосборку.

Описание подпроектов

Подпроект wfe

Подпроект содержит ядро workflow. Основные компоненты содержащиеся в подпроекте:

- общеиспользуемые файлы
- подсистема авторизации (af)
- поддержка ботов и ботстанций
- jbpm с необходимыми изменениями
- workflow подсистема (wf)

Основные папки подпроекта:

- resources — содержит ресурсы подпроекта
- samples — содержит демонстрационные процессы
- src — содержит исходные файлы.
- lib – содержит необходимые для сборки и работы библиотеки

Структура исходных файлов

- af – подсистема авторизации. Компилируется в af.core.jar, af.logic.jar, af.service.jar, af.delegate.jar, af.weservice.jar. Также содержит тесты для подсистемы авторизации (подпапка test).
- bot – поддержка ботов и ботстанций. Компилируется в wfe-botstation.jar.
- common – общеиспользуемые файлы. Компилируется в runa-common.jar.
- jbpm – ядро системы (jbpm). Компилируется в jpm.core.jar.
- wf – workflow подсистема. Компилруется в wf.core.jar, wf.logic.jar, wf.service.jar, wf.delegate.jar, wf.weservice.jar. Также содержит тесты для workflow подсистемы.

Структура ресурсов (описаны только наиболее интересные настройки)

- adminkit – административные скрипты, которые при сборке помещаются в JBOSS_HOME/adminkit.
- af — настройки для подсистемы авторизации
- af_delegate.properties — настройка делегатов для подсистемы авторизации.
- af_logic.properties — задает свойства для системного администратора по умолчанию а также список действий, которые необходимо выполнить при входе исполнителя в систему и изменению статуса исполнтеля.
- kerberos_module.properties — настройки для kerberos аутентификации по RMI.
- login_module.properties — настройки модулей логирования. Разрешает или запрещает аутентификацию с использованием какого-либо модуля.
- ntlm_support.properties — настройки для ntlm аутентификации по RMI.
- bot — настройки ботстанции.
- bot_invoker.properties — задает периодичность вызова ботстанции и класс для вызова ботов.
- distr-build — фалы, используемые при сборке различных дистрибутивов.
- jboss-configuration — файлы, используемые при настройке конфигураций jboss.
- remote-bots — файлы используемые при сборке удаленной ботстанци.
- wf — настройки для подсистемы workflow
- graph.properties — настройки генерации графа процессов.
- runa_loading.properties — порядок, в котором библиотеки RunaWFE грузятся при старте системы.
- wf_logic.properties — основным параметром является период, с которым логи для законченных процессов переносятся в отдельные таблицы.

Все компоненты, предоставляющие клинтское API построены с использованием описанных выше слоев. В целях оптимизации в некоторых компонентах применяется кеширование, которое может встречаться на уровне logic или DAO. Основная функциональность по управлению кешами находится в классах

CachingLogic, WFRunaHibernateInterceptor и классах соответствующих кешей. Изменения в кешируемых объектах перехватываются в WFRunaHibernateInterceptor и сообщаются посредством CachingLogic всем подписавшимся на изменения классам кешей. Транзакция, изменяющая кеш, считается закрытой по окончанию обработки ejb вызова.

При внесении изменений в систему и её развитии иногда приходится менять схему базы данных. Для таких случаев предусмотрена функциональность по применению патчей над базой данных. Патчи применяются при старте системы и в общем случае могут не только менять структуру базы данных, но и делать какие-либо другие действия. Для добавления патча необходимо:

1. Написать патч, реализующий интерфейс ru.runa.commons.dbpatch.DBPatch. В методе apply патч должен проделать всю работу и вернуть true в случае если патч успешно применен к системе.
2. В классе ru.runa.af.logic.InitializerLogic добавить написанный патч в конец массива dbPatches.

JBPM все действия над процессами логирует, записывая логи в таблицу JBPM_LOG. Со временем таблица логов быстро растет, что приводит к сильному замедлению работы (в основном операций, влекущих за собой вставку в таблицу логов). Для исправления ситуации в RunaWFE добавлена функциональность по переносу логов завершенных процессов в отдельные таблицы для уменьшения размера JBPM_LOG. Периодичность, с которой система проверяет на наличие логов, требующих перенос задается параметром ru.runa.wf.logrotation.period в файле wf_logic.properties. В случае, если параметр отрицательный, автоматического переноса логов не происходит (В этом случае желательно организовать перенос логов другим способом).

В подпроекте так-же содержится реалзация части клиентского API RunaWFE в виде web-сервисов. Реализация располагается в папках src/af/webservice и src/wf/webservice. В настоящее время размер части клиентского API RunaWFE, реализованного через web-сервисы продолжает увеличиваться.

Подпроект customization

Содержит расширения RunaWFE. Основные компоненты содержащиеся в подпроекте:

- actionHandler'ы — обработчики, которые используются в бизнесс-процессах.
- decisionHandler'ы — компоненты, принимающие решения и использующиеся в элементе decision.
- форматтеры — используются для преобразования значений к текстовому представлению и обратно.
- Орг-функции — используются при назначении ролей и в правилах замещения для определения заместителя.
- валидаторы — используются для проверки переменных в формах.
- varTags — генерирует html код для отображения переменной в web интерфейсе.
- ftlTags - генерирует html код для отображения переменной в web интерфейсе.

Основные папки подпроекта:

- resources — содержит ресурсы подпроекта.
- src — содержит исходные файлы. Структура исходных файлов соответствует компонентам.
- lib – содержит необходимые для сборки и работы библиотеки.

Структура ресурсов (описаны только наиболее интересные настройки)

- ActionHandlers – папка содержит настройки для различных обработчков (ActionHandler'ы).
- autoShowForm.properties — если после выполнения действия в процессе существует форма, которую надо показать текущему пользователю, то она будет немедленно показана вместо перенаправления к списку заданий (в случае установки auto.show.form в true).
- confirmationPopup.properties — настройки для диалогов подтверждения действий.
- emailTaskNotifier.properties — настройки для оповещения пользователей о новых заданиях по email.

Подпроект web

Содержит web нтерфейс системы RunaWFE.

Web интерфейс построен на основе технологий JSP и Struts.

Основные папки подпроекта:

- resources — содержит ресурсы подпроекта.
- src — содержит исходные файлы.
- lib – содержит необходимые для сборки и работы библиотеки.

Структура ресурсов (описаны только наиболее интересные настройки)

- merge tooltip web — спользуются при создании war файла
- portlet — содержат файлы специфичные для сборки web интерфейса в виде портлетов
- kerberos_web_support.properties ntlm_support.properties — настройки для kerberos и ntlm аутентификации через броузер.

Web интерфейс написан таким образом, что бы сборка версии в виде портлетов происходила из тех же исходников, что и обычный web интерфейс. Для поддержания исходных текстов в корректном для сбора портлетов состояни необходимо:

- URL'и в jsp страницах формировать вызовом html:rewrite (См. main_layout.jsp).
- Для формирования URL в java коде использовать методы из класса ru.runa.common.web.Commons.

Для установки RunaWFE с портлетами необходимо:

1. В качестве jboss взять jboss-portal
2. Установить RunaWFE (ant install.wfe в корне проекта)
3. Собрать подпроект web с заданием portlet.dist (ant portlet.dist).
4. Заменить wfe.war файл находящийся в JOSS_HOME/server/default/deploy на файл, содержацийся в папке deploy (собранный на предыдущем шаге).
5. Скопировать jbpm.core.jar из server/default/deploy в server/default/lib
6. Удалить jbpm-*.jar из server/default/deploy/jboss-portal.sar

Подпроект bots

Содержит ботов для системы RunaWFE и стандартные исполнители ботов.

Основные папки подпроекта:

- resources — содержит ресурсы подпроекта.
- src — содержит исходные файлы.
- lib – содержит необходимые для сборки и работы библиотеки.

Структура ресурсов (описаны только наиболее интересные настройки).

В основном в ресурсах содержатся настройки для ботов по умолчаню. Особый интерес представляют файлы:

- bot_invoker.properties — настройки вызывателя ботов (класс вызывателя и период вызова ботов)
- botstation.xml — настройки ботстанции. Пользователь под которым должна работать ботстанция и количество потоков, в которых выполнять задания.

Подпроект rtn

Содержит клиент-оповещатель системы RunaWFE.

Основные папки подпроекта:

- resources — содержит ресурсы подпроекта.
- src — содержит исходные файлы.
- lib – содержит необходимые для сборки и работы библиотеки.

Подпроект gpd

Содержит графический редактор процессов. Документацию по разработке gpd см. в Process-editor_Developer_guide

Подпроект os-specific

Содержит ant'кие свойства и задания специфичные для различных платформ.

Подпроект abs

Содержит файлы автосборки.

Обработчики («Handler»-интерфейсы)

В системе RunaWFE есть возможность вызвать выполнение java-кода при наступлении определенных событий в бизнес-процессе, например, проход точки управления по определенному переходу. Java код должен быть реализован в методе execute() класса, реализующего соответствующий Handler-интерфейс. Этот класс должен быть загружен в систему.

Список Handler-интерфейсов:

- ActionHandler – интерфейс, дающий возможность определять собственные реализации классов Action
- TaskHandler - интерфейс, дающий возможность реализовывать алгоритм для автоматического выполнения задачи ботом
- AssignmentHandler – интерфейс, дающий возможность реализовывать собственные алгоритмы назначения роли-дорожки
- DecisionHandler – интерфейс, дающий возможность реализовывать собственные алгоритмы для определения поведения элемента Decision
- ForkHandler – интерфейс, дающий возможность реализовывать собственные алгоритмы для определения поведения элемента Fork
- JoinHandler – интерфейс, дающий возможность реализовывать собственные алгоритмы для определения поведения элемента Join.
- ProcessInvocationHandler – интерфейс, дающий возможность реализовывать собственные алгоритмы для запуска подпроцесса.

BSHActionHandler

BSHActionHandler используется для пересчета значений переменных БП.

Конфигурацией является корректный код BeanShell (www.beanshell.org [12]),

который по синтаксису очень похож на Java и из которого можно делать вызов в Java.

Пример конфигурации:

My_date = new java.util.Date();

My_rnd = new java.util.Random(1000).nextInt();

My_time = java.lang.System.currentTimeMillis();

Измененные в процессе исполнения скрипта переменные изменят свое значение в БП.Будут изменены лишь переменные, которые уже созданы в бизнес процессе или объявлены в списке его переменных, создание необъявленных переменных не поддерживается.

Как написать обработчик (ActionHandler)

Обработчик (ActionHandler) – компонент системы RunaWFE испоьзующиеся для выполнения каких либо действий при возникновении определенных событий в системе (проход по определенному переходу в бизнес-процессе, приход или уход управления из узла и т.п.). Все входящие в поставку RunaWFE обработчики находятся в подпроекте customization.

Обработик должен реализовывать интерфейс org.jbpm.graph.def.ActionHandler. Создание экземпляра обработчика в системе RunaWFE происходит с использованием конструктора по умолчанию и передачей параметров обработчику вызовом метода setConfiguration(String).

При написании нового обработчика рекомендуется наследовать его от абстрактного класса BaseActionHandler (находящегося в том же подпроекте customization). В методе setConfiguration обработчик должен запомнить свои параметры (если обработчик их ожидает), а в методе execute происходит непосредственная обработка и выполнение требуемых действий.

В случае, если при выполнении обработчика произошла ошибка, произойдет откат транзакции и состояние процесса будет возвращено к заданию, исполнение которого повлекло вызов обработчика.

Эти обработчики удобно использовать для простых операций (например для отправки оповещений в виде SMS-сообщений если процесс попал в определенное состояние). Но у них есть несколько ограничений. Прежде всего у них нет соответствующего объекта контекста безопасности (security context). Это означает, что в них нельзя выполнять защищенные методы (запуск процессов, выполнение задач, создание пользователей и т.п.) Они не могут блокировать выполнение процесса (например с Thread::Sleep(...). Например, если в обработчике отправляется e-mail, а SMTP сервер недоступен, обработчику нельзя "задерживать" свое выполнение.

Как написать обработчик задач (TaskHandler)

Бот - это сокращение от робот. В системе RunaWFE боты - это особый тип исполнителей. Система не отличает ботов от людей. У каждого бота есть свои права на вход в систему, он переодически просыпается, проверяет свой список задачи и выполняет обнаруженные там задачи.

Каждая задача бота обрабатывается при помощи соответствующего обработчика (TaskHandler). В RunaWFE уже реализовано несколько таких обработчиков:

- CancelProcessTaskHandler
- CancelThisProcessInstanceTaskHandler

- DatabaseTaskHandler
- DoNothingTaskHandler
- EmailTaskHandler
- MSWorkReportTaskHandler

Чтобы написать новый обработчик нужно реализовать интерфейс ru.runa.wf.logic.bot.TaskHandler:

```
public interface TaskHandler {
    public void configure(String configurationName)
            throws TaskHandlerException;
    public void handle(Subject subject, TaskStub taskStub)
            throws TaskHandlerException;
}
```

Когда обработчик завершил задачу, он вызывает метод ExecutionServiceDelegate?>completeTask(...), помечающий задачу как выполненую, и выполнение бизнес процесса продолжается.

Обратите внимание, что этот вид обработчиков выполняется в контексте безопасности (security context) пользователя-бота, и здесь может выполнятся любая операция (если у бота есть на это права).

Обработчики задач (Task handlers) могут блокировать выполнение бизнес процесса. Единственное условие, которое должно выполнятся в обработчике задач - это не вызывать метод completeTask до тех пор, пока задача не выполнится до конца.

Например, обработчик задач, отправляющий e-mail может блокировать выполнение бизнес процесса до тех пор, пока обработчик не удостоверится, что SMTP сервер принял сообщение для последующей доставки.

Обработчики задач вызываются периодически, когда боты проверяют свои списки задач.

Как написать обработчик для Decision (ветвление)

Обработчик для Decision является java-классом, реализующим интерфейс org.jbpm.delegation.DecisionHandler. Интерфейс содержит один метод decide(ExecutionContext executionContext), который возвращает имя выбранного перехода (одного из выходящих из данного ветвления).

Обработчик принимает ExecutionContext в качестве входящего параметра и должен сделать выбор перехода исходя из значений переменных бизнес процесса и условий, указанных в конфигурации обработчика. Точно также как обработчики действия (action handler) обработчики выбора (decision handlers) не могут использовать защищенные (secured) методы, не могут обрабатывать ошибки и откладывать выбор перехода до лучших времен.

В настоящее время существуют следующие реализации интерфейса DecisionHandler:

- ru.runa.wf.jbpm.delegation.decision.BSFDecisionHandler – обработчик, на основе BSF – скрипта. (находится в подпроекте customization)
- org.jbpm.delegation.decision.ExpressionDecisionHandler – незаконченный класс проекта JBOSS jBpm

Классы могут быть сконфигурированы с использованием конструктора принимающего строку, либо с использованием конструктора по умолчанию и матода setConfiguration. Выбор способа конфигурирования зависит от исполняемого бизнес-процесса и рекомендуется реализовывать оба метода.

В бизнес-процессе (файл processdefinition.XML) обработчик для Decision указывается в теле <decision> при помощи подэлемента handler.В качестве параметра class тега <delegation> указывается класс-обработчик для Decision, параметр config-type указывает на способ создания и конфигурирования класса (по умолчанию через setConfiguration), а внутри тега <handler> содержится конфигурация для этого класса.

Как написать функцию над организационной структурой

Функции над организационной структурой в системе RunaWFE применяются, например, при инициализации Ролей-Дорожек и в правилах замещения.

Класс, соответствующий функции над организационной структурой, должен реализовывать интерфейс ru.runa.af.organizationfunction.OrganizationFunction.

Интерфейс содержит один метод long[] getExecutorIds(Object[] parameters). Этот метод должен возвращать массив идентификаторов Исполнителей.

После того, как функция написана и загружена в систему, ее можно использовать при разработке бизнес-процессов.

В бизнес-процессе (файл processdefinition.xml) обработчик функции над оргструктурой используются при определении Ролей-Дорожек: указывается внутри тега swimlane, в теле тега <assignment>.В качестве параметра class тега <assignment> указывается класс-обработчик для инциализаци swimlane: ru.runa.wf.jbpm.delegation.assignment.AssignmentHandler. Внутри тега <assignment> содержится конфигурация для этого класса, которая представляет собой имя класса-наследника интерфейса OrganizationFunction и список параметров в скобках. В качестве параметра может выступать конкретное значение или имя переменной бизнес процесса в фигурных скобках, перед которым стоит значок $

Как реализовать класс-формат для переменных бизнес-процесса

Классы-форматы используются для объявления типизированных переменных в jpdl. Класс-формат должен наследовать абстрактный класс ru.runa.commons.format.WebFormat

Нужно реализовать два метода:

```
public Object parse(String[] source) throws ParseException;
public String format(Object object);
```

То есть класс-формат для переменных бизнес-процесса должен преобразовывать полученные из HTTP запроса данные переменной в виде строк в экземпляр Java-класса (который собственно и будет переменной бизнес-процесса)

В RunaWFE классы-форматы используются для определения переменных бизнес-процесса в теге <variable> файла forms.xml

В настоящее время в RunaWFE существуют следующие классы-форматы для переменных бизнес-процесса:

- ru.runa.wf.web.forms.format.BooleanFormat – формат для логических переменных
- ru.runa.wf.web.forms.format.DateFormat – формат для переменных типа Дата
- ru.runa.wf.web.forms.format.DateTimeFormat – формат для переменных типа Дата - Время
- ru.runa.wf.web.forms.format.TimeFormat – формат для типа Время
- org.jbpm.web.formgen.format.DefaultFormat – формат по умолчанию (для переменных типа Строка)
- org.jbpm.web.formgen.format.DoubleFormat – формат для числа с плавающей точкой
- ru.runa.wf.web.forms.format.StringFormat – формат для переменных типа строка
- ru.runa.wf.web.forms.format.ArrayListFormat – формат для переменных типа Список (java.util.ArrayList)
- ru.runa.wf.web.forms.format.StringArrayFormat – формат для переменных типа Массив (String[])
- ru.runa.wf.web.forms.format.LongFormat – формат для целого числа (Long)
- ru.runa.wf.web.forms.format.FileFormat – формат для переменных типа Файл (FileVariable)

Класс должен реализовывать интерфейс Serializable.

Как реализовать свой графический элемент для ввода или отображения данных в форме.

Данный способ реализации графических элементов для RunaWFE устарел. Рекомендуется использовать ftl теги. Классы, реализующие интерфейс ru.runa.wf.web.html.VarTag, в системе RunaWFE применяются при разработке форм для бизнес-процессов.

package ru.runa.wf.web.html;

```
import javax.security.auth.Subject;
import javax.servlet.jsp.PageContext;
import ru.runa.af.AuthenticationException;
public interface VarTag {
    public String getHtml (
            Subject subject
            , String varName
            , Object varValue
            , PageContext pageContext)
            throws WorkflowFormProcessingException
                , AuthenticationException;
}
```

Интерфейс содержит одну функцию getHtml(Subject subject, String varName, Object varValue, PageContext pageContext). Здесь varName – имя переменной бизнес-процесса, varValue – значение переменной. В реализующем интерфейс VarTag классе эта функция вернет HTML код, который будет вставлен в соответствующее место HTML-формы для бизнес-процесса.

Графический элемент для ввода или отображения данных в форме бизнес-процесса для системы RunaWFE оформляется в виде тега, «расширяющего» HTML для используемых в RunaWFE форм для бизнес-процессов: <customtag>

Параметры тега:

- var – имя переменной бизнес-процесса
- delegation – имя класса, реализующего интерфейс ru.runa.wf.web.html.VarTag

В настоящее время существуют следующие реализации интерфейса VarTag:

- ActorFullNameDisplayVarTag - класс для визуализации Actor'а (ФИО)
- ActorNameDisplayVarTag - класс для визуализации Actor'а (Имя)
- SubordinateAutoCompletingComboboxVarTag – класс для визуализации иерархии подчиненных
- AbstractDateTimeInputVarTag – абстрактный класс для времени
- DateInputVarTag – класс для ввода даты
- DateTimeInputVarTag – класс для ввода даты и времени
- ComboBoxVarTag - абстрактный класс для выбора Actor'ов из списка
- ActorComboboxVarTag - класс для выбора Actor'ов из списка
- AutoCompletionComboBoxVarTag
- GroupMembersComboboxVarTag - класс для выбора из списка Actor'ов – членов определенной группы
- DateTimeValueDisplayVarTag - класс для визуализации даты и времени
- DateValueDisplayVarTag - класс для визуализации даты
- FileVariableValueDownloadVarTag - класс для визуализации имени файла и возможного скачивания
- HiddenDateTimeInputVarTag
- TimeValueDisplayVarTag

- VariableValueDisplayVarTag - класс для визуализации строковых переменных

Как реализовать FreeMarker тег для формы.

Классы, расширяющие абстрактный класс ru.runa.commons.ftl.FreemarkerTag, в системе RunaWFE применяются при разработке FTL форм для бизнес-процессов.

Нужно реализовать метод:

```
protected abstract Object executeTag() throws TemplateModelException;
```

Во время исполнения тега имеется доступ к проинициализированным переменным типа Subject, PageContext и списку переменных формы. Возвращаемое значение может быть любым, с этим объектом далее можно проделывать любые операции с помощью freemarker expression language.

Пример использования:

```
 public class GroupMembersTag extends FreemarkerTag {

     @Override
     protected Object executeTag() throws TemplateModelException {
         String varName = getParameterAs(String.class, 0);
         String groupVarName = getParameterAs(String.class, 1);
         String view = getParameterAs(String.class, 2);
         String groupName = (String) variables.get(groupVarName);

         List<Actor> actors = getActors(subject, groupName);
         if ("all".equals(view)) {
             return getHtml(actors, varName);
         } else if ("raw".equals(view)) {
             return actors;
         } else {
             throw new TemplateModelException("Unexpected value of VIEW parameter: " + view);
         }
     }

     @Override
     protected int getParametersCount() {
         return 3;
     }

}
```

Как добавить поддержку Ajax на форме

Классы, расширяющие абстрактный класс ru.runa.wf.web.ftl.AjaxFreemarkerTag (он наследуется от вышеописанного ru.runa.commons.ftl.FreemarkerTag), в системе RunaWFE применяются при разработке взаимодействия пользователя с сервером на форме с использованием технологии Ajax.

Методы:

```
protected abstract String renderRequest();
```

```
public void processAjaxRequest(HttpServletRequest request, HttpServletResponse response);
```

renderRequest вызывается при начальном отображении тега (показе формы), а **processAjaxRequest** вызывается с помощью JavaScript формы (либо периодически, либо при каких-либо действиях пользователя).

В качестве примера можно посмотреть класс ru.runa.wf.web.ftl.tags.AjaxGroupMembersTag, который в методе **renderRequest** отображает 2 комбо-бокса (список групп и список пользователей группы), а **processAjaxRequest** вызывается когда пользователь изменяет выбор группы в первом комбо-боксе.

Механизм добавления ссылок на главную страницу RunaWFE

Для добавления ссылки на некоторую страницу с главной страницы веб интерфейса надо:

1. Создать класс, полностью аналогичный классу примера:

```
package ru.runa.wf.web;
public class RunaMainPageLinks {
   public static String getAdditionalLinks() {
  return "<table class='box'>"
              + "<th class='box'>Some Header"
              + "<tr><td class='tab'><A HREF=\"http://somesite\">Some Site</A>"
              + "";
   }
}
```

2. Задать имя этого класса в файле main_page.properties. Для класса из примера содержимое этого файла будет выглядеть вот так:

```
    ru.runa.web.additional_links=ru.runa.wf.web.RunaMainPageLinks
```

3. Поместить main_page.properties в директорию server/default/conf на jboss сервере RunaWFE

Описание системы аутентификации - авторизации

Аутентификация

Аутентификация в системе RunaWFE основана на JAAS (авторизация – нет, авторизация – «собственная»). В соответствии с JAAS для каждого вида должен быть разработан специальный класс, реализующий интерфейс javax.security.auth.spi.LoginModule.

Разработанные в системе RunaWFE LoginModule-классы находятся в папке ru.runa.af.authentication. Разработаны следующие логин-модули:

- для аутентификации во внутренней базе данных (устанавливается «по умолчанию» в дистрибутиве системы)
- «заготовка» для аутентификации в LDAP

- для аутентификации в AD
- для аутентификации через Kerberos
- для аутентификации через NTLM

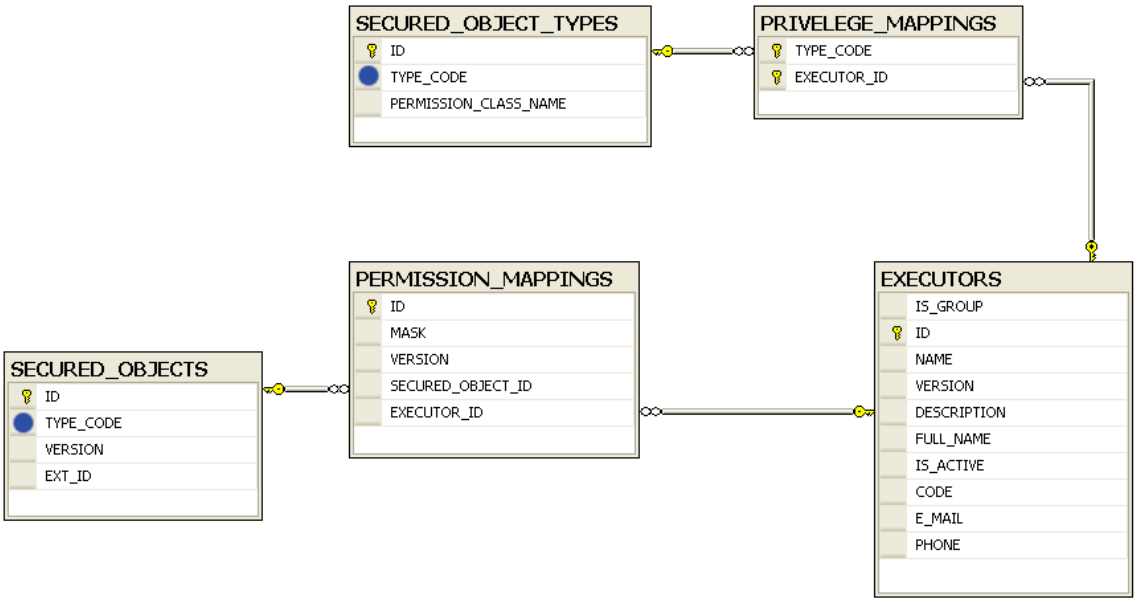
Авторизация

Описание логического механизма системы авторизации изложено в документе «RunaWFE. Руководство администратора».

Реализация подсистемы авторизации находится в подпроекте af проекта wfe.

Описание ключевых сущностей:

Класс (Таблица в БД)	**Описание**	**Примечание**
ru.runa.af.Identifiable (Интерфейс)	Реализуется всеми классами, экземплярам которых нужно раздавать полномочия	
ru.runa.af.Permission (Не представлен в БД)	Набор экземпляров представляет собой singleton-объекты всех полномочий	Реализация не прозрачная: в Java1.4 не поддерживались enum.
ru.runa.af.SecuredObject (SECURED_OBJECTS)	Создается для каждого защищаемого объекта в системе	Защищаемый объект и SecuredObject к нему создаются в одной транзакции
ru.runa.af.dao.impl.SecuredObjectType (SECURED_OBJECT_TYPES)	Создается для каждого типа защищаемого объекта в системе	
ru.runa.af.dao.impl.PermissionMapping (PERMISSION_MAPPINGS)	Представляет определенное право доступа определенного пользователя на определенный объект	Полем MASK взаимно однозначно определяется право доступа
ru.runa.af.dao.impl.SecuredObjectType.privelegedExecutors (PRIVELEGE_MAPPINGS)	Определяет набор привилегированных пользователей и групп для данного типа.	Используется для создания полномочий "по-умолчанию" для указанных пользователей и групп при создании SecuredObject данного типа



2 поля TYPE_CODE, помеченные синим флагом содержат тип защищаемого объекта (ru.runa.af.Identifiable.identifiableType()).

Как это работает

Если некий класс реализует интерфейс Identifiable, то объекты такого класса могут быть защищены:

- для данного класса определяется набор полномочий (создается SecuredObjectType с указанием класса-наследника Permission)
- при создании объектов данного класса в БД нужно создавать соответствующие им SecuredObject в БД
- на объекты данного класса раздаются эти полномочия пользователям и группам (создаются PermissionMapping)

Доступное API

на уровне Delegate (для удаленного вызова, с аутентификацией)

- ru.runa.af.delegate.AuthorizationServiceDelegate. С помощью него можно опросить и установить полномочия на объекты.

на уровне DAO (из той же JVM, без аутентификации)

- ru.runa.af.dao.SecuredObjectDAO. Управление SecuredObject и SecuredObjectType.
- ru.runa.af.dao.PermissionDAO. С помощью него можно опросить и установить полномочия на объекты.

Инициализация ролей-дорожек и система заместителей

(Этот раздел будет перенесен в руководство администратора, немножко в руководство пользователя и здесь останеться только ссылка.)

В системе существует возможность в некоторых случаях (например, если исполнитель текущего задания болеет) перенаправлять задания другим исполнителям. Реализовано это при помощи правил замещения и статуса пользователя.

Роли-Дорожки и их инициализация

В бизнес-процессе определен набор специальных локальных переменных Ролей-Дорожек (см. Глоссарий), с каждой Ролью-Дорожкой связан специальный оператор - Инициализатор.

Каждому Действию бизнес-процесса поставлена в соответствие одна из Ролей-Дорожек.

Инициализация Роли-Дорожки состоит в том, что Инициализатор ставит ей в соответствие множество Пользователей.

Сужение Роли-Дорожки состоит в том, что из множества Пользователей, поставленных ей в соответствие, исключаются все Пользователи, кроме одного.

Алгоритм работы Инициализатора определяется Формулой инициализации над Исполнителями, переменными бизнес-процесса и Функциями над Исполнителями.

Формула инициализации представляет собой оператор присваивания, в левой части которого находится имя Роли-Дорожки, а в правой Исполнитель, переменная бизнес-процесса или Функция над Исполнителями с набором фактических параметров.

Списки заданий.

Для каждого Пользователя формируются задания, состоящие из:

- Задания данному пользователю или группам, в которые входит пользователь
- Задания другим пользователям, перенаправленные данному пользователю по замещению

Списки перенаправленных заданий определены в разделе «Правила назначения заместителя».

Если роль-дорожка проинициализирована группой пользователей, то выполнить такое задание может любой член группы. После того, как какой-либо из Пользователей, входящих в группу, выполнит задание, эта роль-дорожка реинициализируется данным пользователем и он в дальнейшем должен будет выполнять все задания, присвоенные рол-дорожке. Если необходимо что бы каждый раз при приходе управления в задание, роль-дорожка нициализировалась заново (что бы выполнение задания мог выполнять не только пользователь, выполнивший предыдущее задание, с указанной роль-дорожкой), то при разработке бизнес-процесса для необходимо отметить галочку 'реинициализировать роль-дорожку'.

Статус пользователя.

У Пользователя может быть один из следующих статусов:

- Активен (присутствует)
- Не активен (отсутствует)

Правила назначения заместителя.

В некоторых случаях задание может быть перенаправлено другому Пользователю (заместителю).

Заместитель назначается при помощи набора правил замещения Пользователя. Набор является упорядоченным списком правил.

В общем случае правило является функцией над оргструктурой, которая возвращает заместителя.

Предусмотрен также стандартный тип правила, параметры которого можно задать через графический интерфейс системы. Список параметров этого типа правила:

- Замещаемый Пользователь (Пользователь)
- Заместитель (Пользователь, Функция над оргструктурой, возвращающая Пользователя)
- Применимо ли правило (Логическая функция)

Пример правила назначения заместителя:

- Иванов
- Петров
- (Роль-Дорожка = «инспекторaКадровойСлужбы») & (Бизнес-процесс= «больничный»)

Порядок применения правил замещения Пользователя.

В случае, если Пользователь имеет статус «Не активен» (задание инициализировано обязательно пользователем, а не группой, в которую входит пользователь), то из списка правил будут выбраны все правила замещения, относящиеся к данному Пользователю. Далее из этих правил будет выбрано первое по порядку правило, которому соответствуют характеристики задания и заместитель по которому имеет статус «Активен». В списке заданий этого Пользователя (заместителя) и будет показано данное задание.

Замечание. Возможны ситуации, в которых у Пользователя не будет заместителя.

Замечание. Когда пользователь получает статус «Не активен», никакие значения Ролей-Дорожек не изменяются. Задания этого пользователя появляются в соответствующих списках заданий заместителя.

Замечание. Роль-Дорожка, поставленная в соответствие Действию, указывается на диаграмме бизнес-процесса (в верхней части Действия, в круглых скобках).

Замечание. Роль-Дорожка, соответствующая пользователю, запустившему процесс, указывается на диаграмме бизнес-процесса (непосредственно над точкой старта, в круглых скобках).

Примечания

[1] http://wf.runa.ru/rus/doc/RunaWFE._%D0%9E%D0%B1%D1%89%D0%B5%D0%B5_%D0%BE%D0%BF%D0%B8%D1%81%D0%B0%D0%BD%D0%B8%D0%B5.
[2] http://www.jboss.org/
[3] http://www.eclipse.org/
[4] http://xdoclet.sourceforge.net/
[5] http://www.cvshome.org/
[6] http://ant.apache.org/
[7] http://www.microsoft.com/sql/evaluation/default.mspx
[8] http://www.mysql.com/
[9] http://hsqldb.org/
[10] http://www.oracle.com/
[11] http://postgresql.com/
[12] http://www.beanshell.org/

Источники и основные авторы

RunaWFE. Руководство разработчика. *Источник*: http://wf.runa.ru/rus/doc/index.php?oldid=891 *Редакторы*: Dofs, Natkinnat, WikiSysop, 1 анонимных правок

Источники, лицензии и редакторы изображений

Image:permissions.png *Источник*: http://wf.runa.ru/rus/doc/index.php?title=Файл:Permissions.png *Лицензия*: неизвестно *Редакторы*: Dofs