Обзор технологий интеллектуализации ГИС

Сорокин Р.П.

НИЛ ООГИС

Краткое содержание

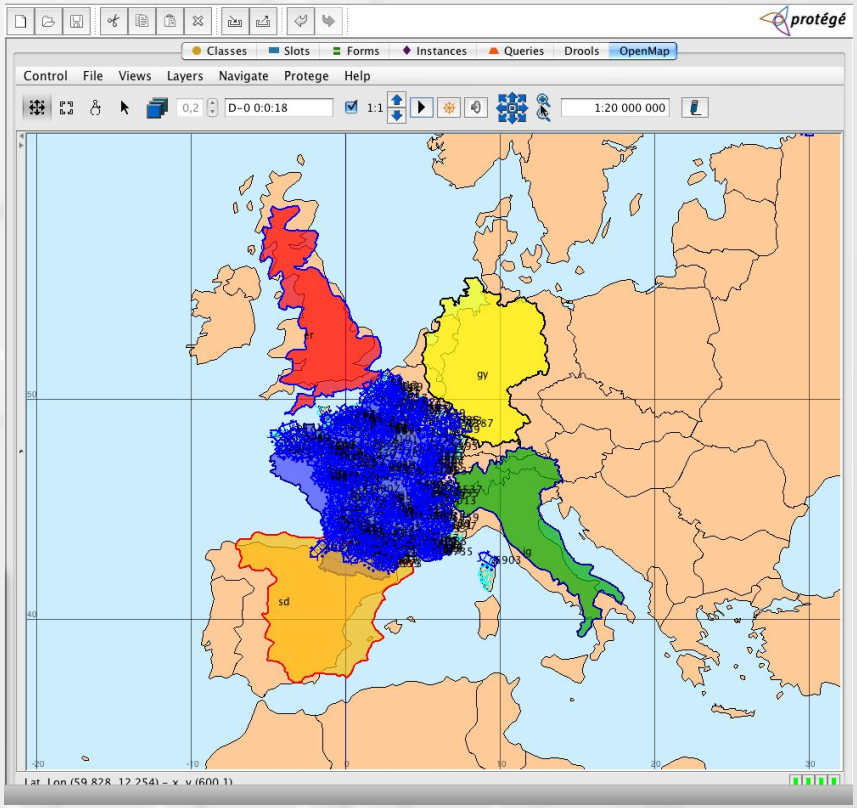
- Интеллектуальные геоинформационные системы
- Сложные пространственные процессы
- Архитектура с открытым исходным кодом
- Онтология сценариев
- Наборы правил
- Реализация
- Дополнительные технологии

Интеллектуальная геоинформационная система (ИГИС) предназначена для моделирования и изучения сложных пространственных процессов. Наряду с традиционными геоинформационными технологиями она включает в себя технологии искусственного интеллекта для представления и обработки знаний

Сложный Пространственный Процесс

Сложный пространственный процесс – это объединение взаимосвязанных элементарных пространственных прпоцессов таких как перемещение точечных объектов, перемещение и трансформация протяженных объектов в пространстве.

Для описания сложных пространственных процессов используется понятие *Сценария*



Архитектура с Открытым Исходным Кодом

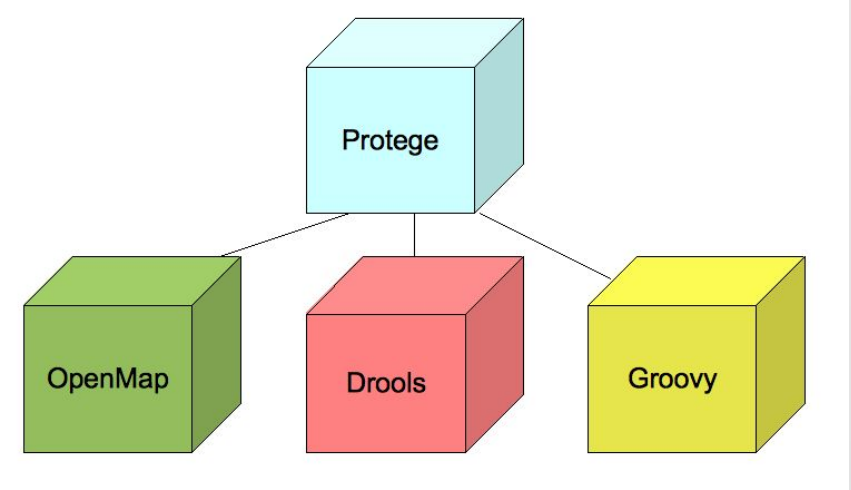
Protege – редактор онтологий, используемый для представления знаний из предметной области, включая сценарии моделирования и наборы правил

OpenMap – библиотека ГИС, используемая для визуального представления пространственных данных на фоне электронных карт

Drools – основанная на правилах машина логического вывода, используемая для интерпретации сценариев и наборов правил

Groovy – язык программирования вспомогательных функций

Clojure – язык программирования сложных задач

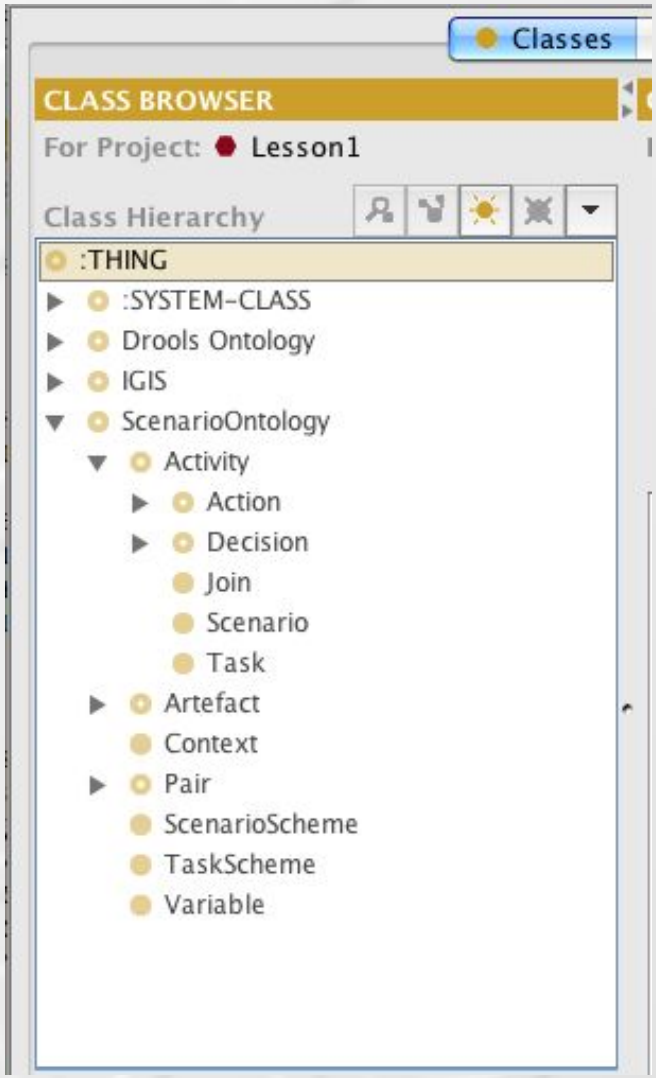


Онтология Сценариев

Онтология есть формальное описание понятий предметной области в виде *классов,* свойств или атрибутов понятий в виде *слотов* классов и оганичений в виде *граней* слотов.

Онтология вместе с множеством индивидуальных представителей (объектов) классов образует *Базу знаний*.

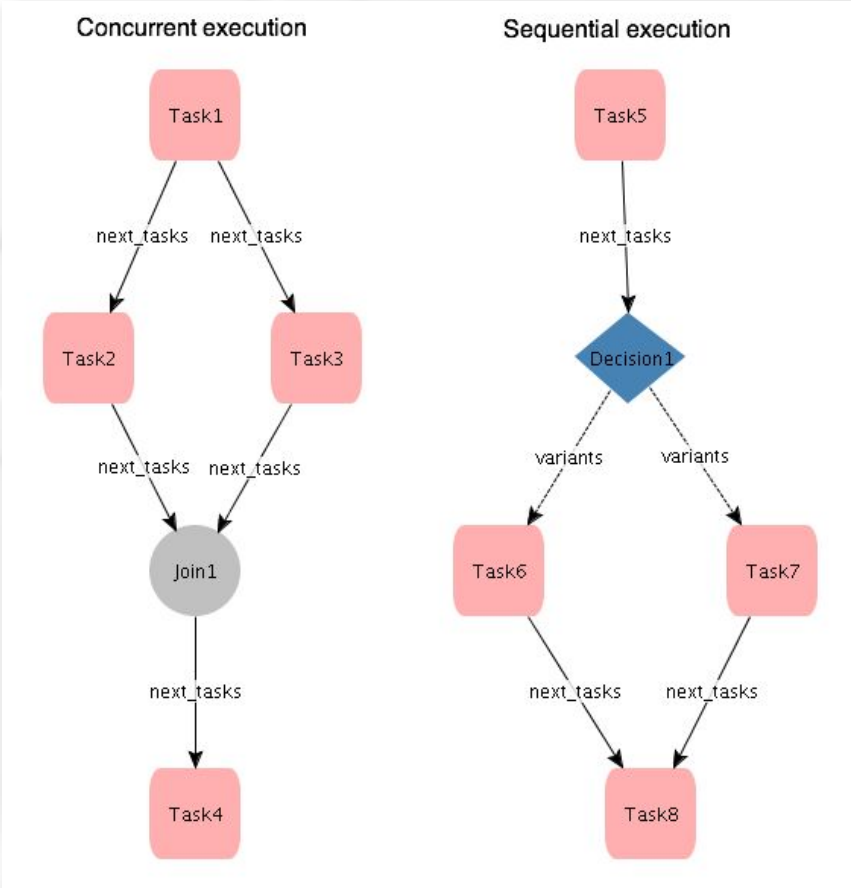
Предметная область моделирования сложных пространственных процессов может быть описана с использованием понятия сценария процесса и других, конкретизирующих его понятий.



Сценарий

Сценарий есть некоторое обобщение понятия алгоритма. Он состоит из блоков задач и блоков принятия решений, связанных линиями потока.

Задачи в сценарии могут выполняться как последовательно так и параллельно.

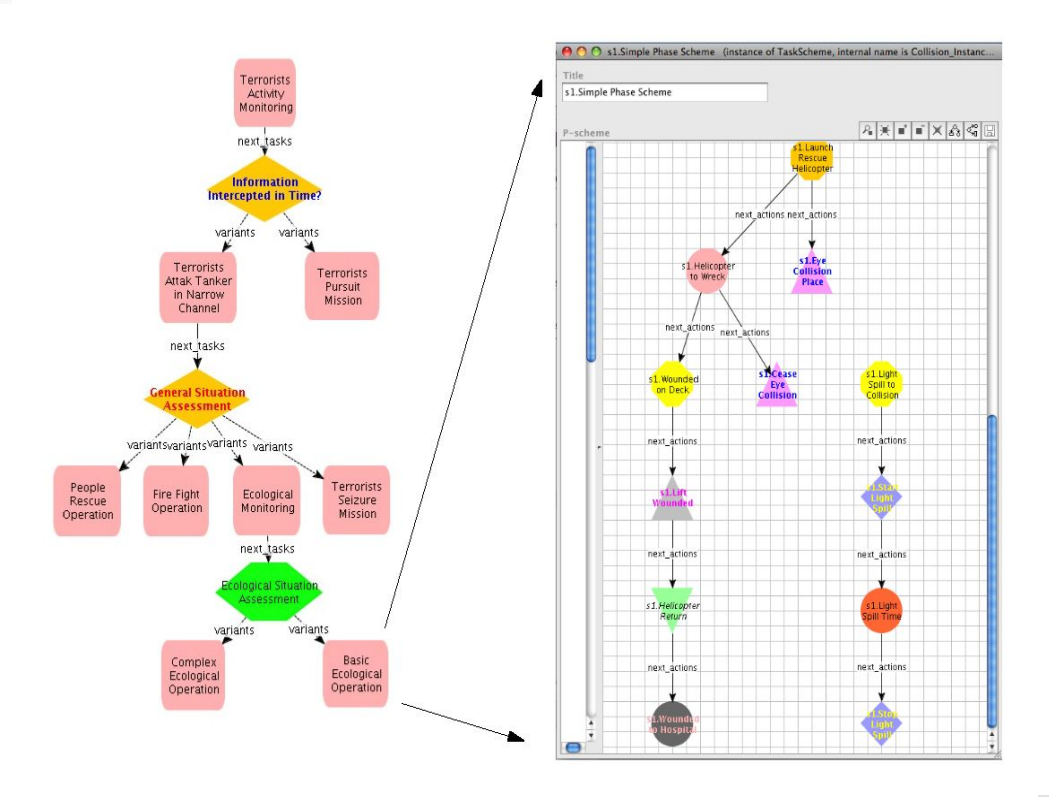


Задачи, Решения и Действия

Задача есть совокупность действий, выполняемых последовательно или параллельно. Действия в схеме задачи также связаны линиями потока управления.

Решение есть точка, в которой сценарий может изменить направление своего дальнейшего выполнения в зависимости от некоторого условия и проследовать далее по одной из ветвей.

Действия являются элементарными строительными блоками сценариев, они представляют собой конкретную деятельность и могут быть реализованы по разному. Действия могут иметь свои собственные *подсценарии.* Таким образом сложные сценарии могут образовывать иерархии из встроенных более простых сценариев.



Наборы Правил

Наборы правил используются в тех случаях, когда общий алгоритм пространственного процесса заранее не известен, зато могут быть сформулированы сравнительно простые правила, регулирующие его отдельные части.

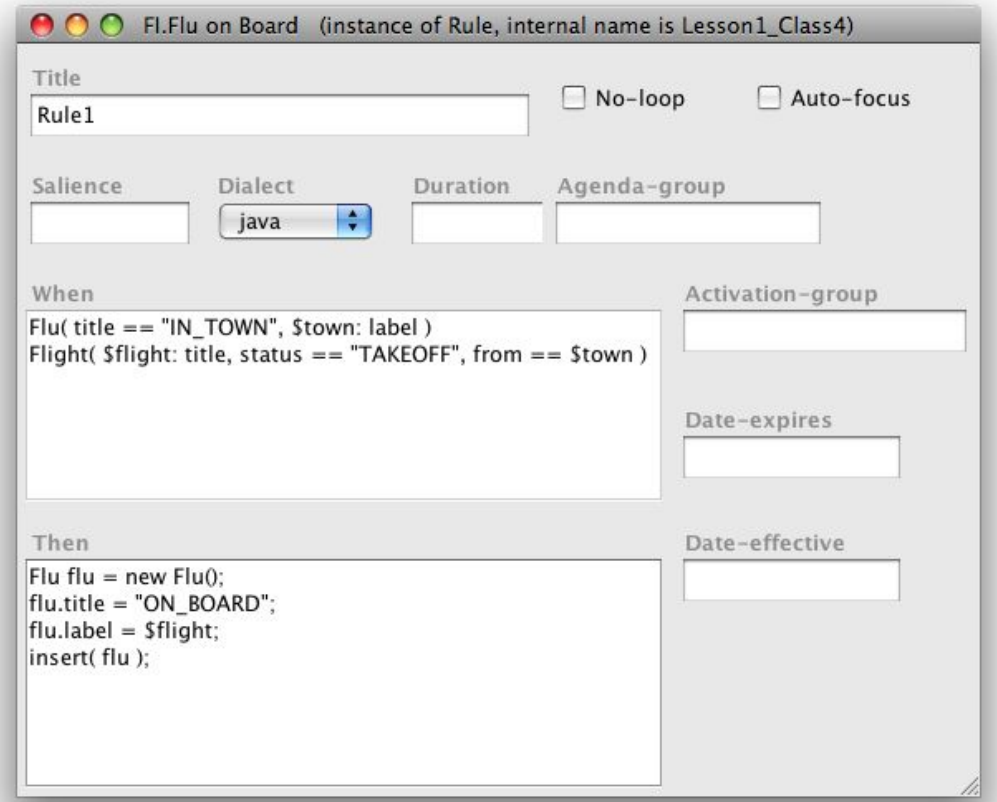
Правило представляет собой структуру из 2х частей – условия и действия. Когда условия выполняются, правило срабатывает и действия выполняются.

Rule1:
when
Flu infected in town A **and**
Flight S takeoff from town A
then
Flu infected on board S

Rule2:
when
Flu infected on board S **and**
Flight S landing in town B
then
Flu infected in town B

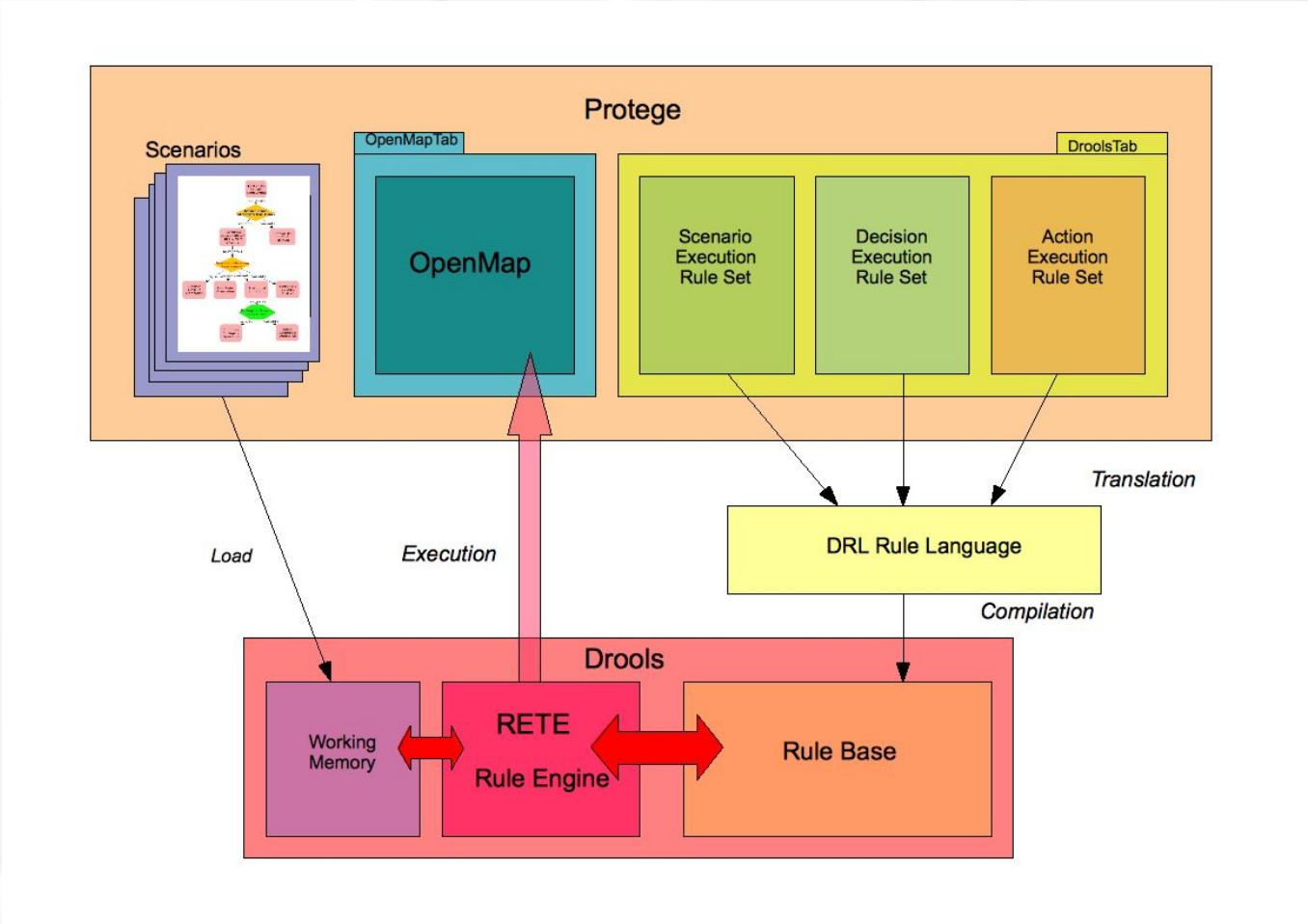
Rule3:
when
Flu infected in town A
then
Flu infected move on grownd inside dispersing circle R

Rule4:
when
Flu infected move on grownd inside dispersing circle R
Dispersing circle cover town A
then
Flu infected in town A



Реализация

Единый, основанный на правилах, подход используется для реализации выполнения сценариев и работы наборов правил



Реализация Действий

Предпосылки

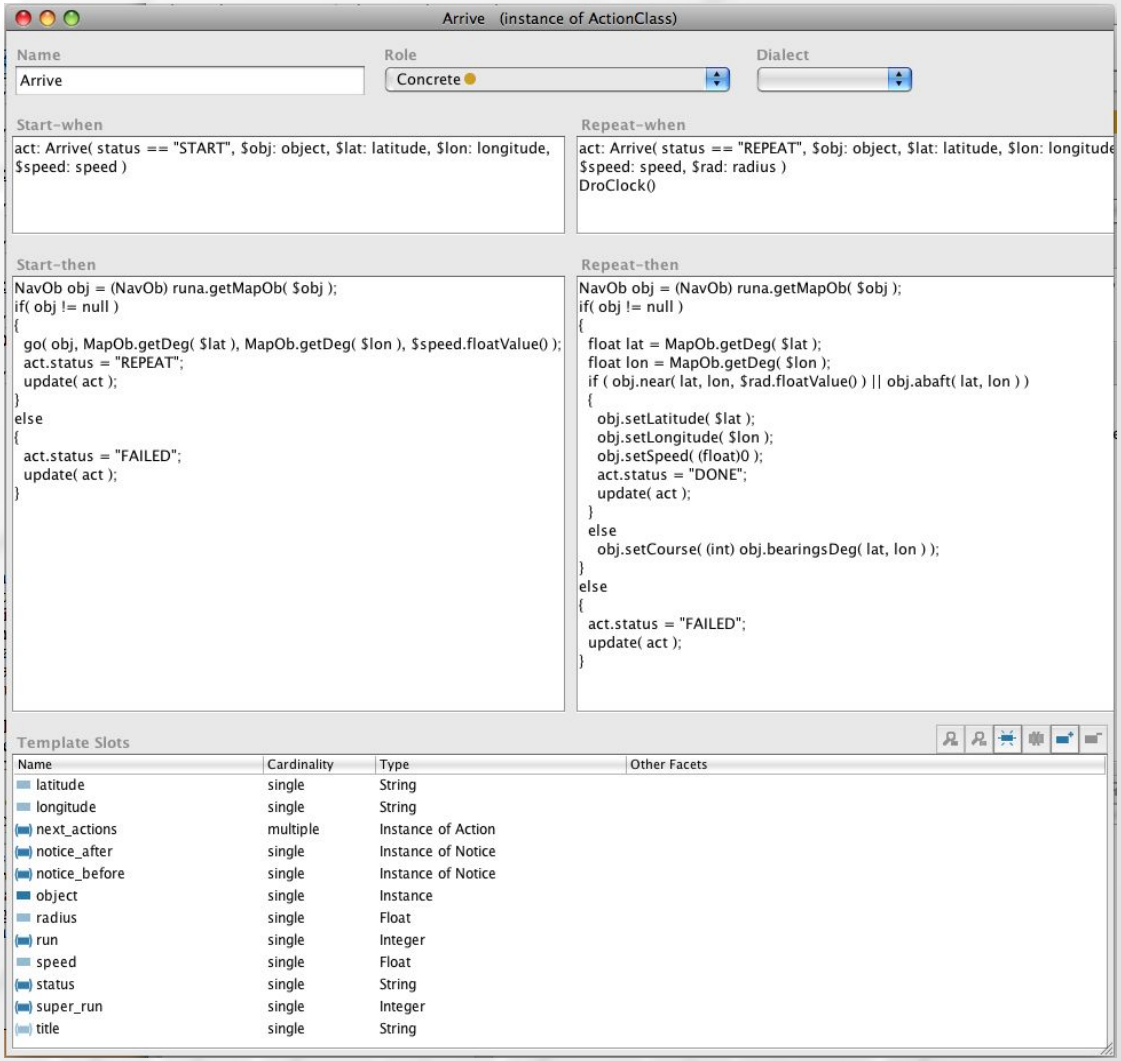
Большинство реальных действий являются длительными

Компьютерное имитационное моделирование есть дискретный процесс, соответствующий повторению циклов с интервалом Δt, во время которого выполняются вычисления, проверяются условия и моделируются события

Реализация из 2х правил

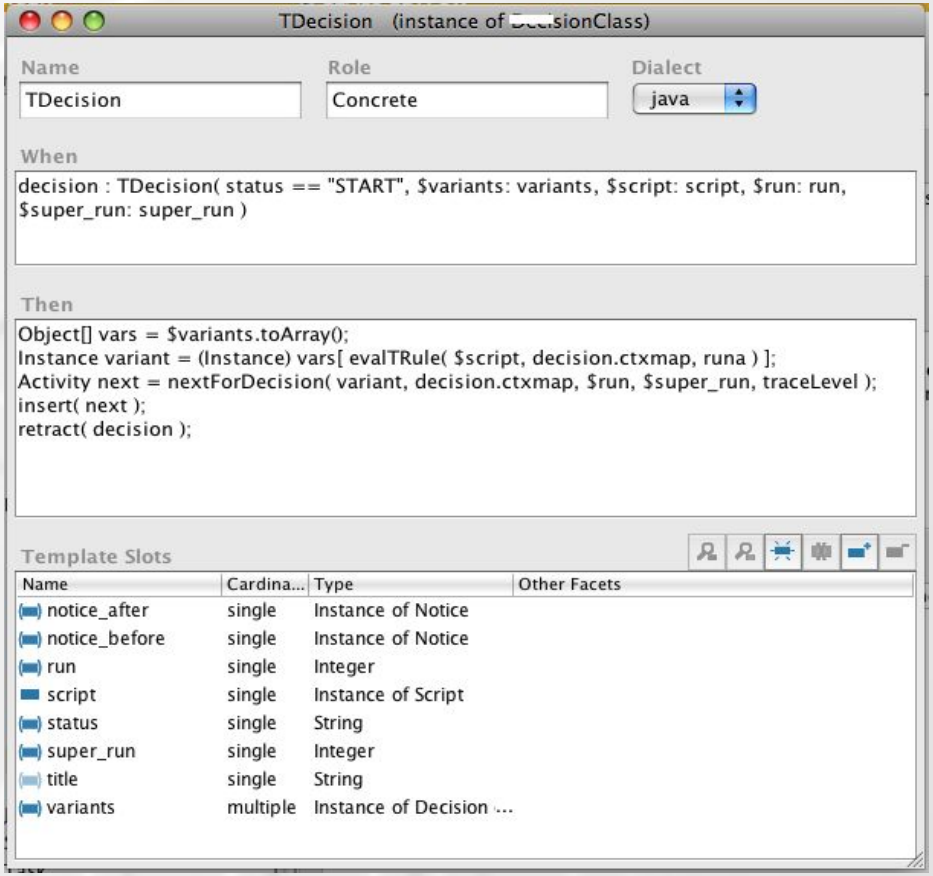
Правило Старта описывает условия запуска действия и установку начальных значений параметров выполнения действия

Правило Повторения описывает, что нужно делать в каждом цикле Δt для выполнения действия, включая проверку условия окончания



Реализация Решений

Правило Решения в исполнительной части содержит программу выбора направления продолжения сценария в зависимости от выполнения к данному моменту условия, связанного с данным решением.



Дополнительные Технологиии. Обмен Сигналами

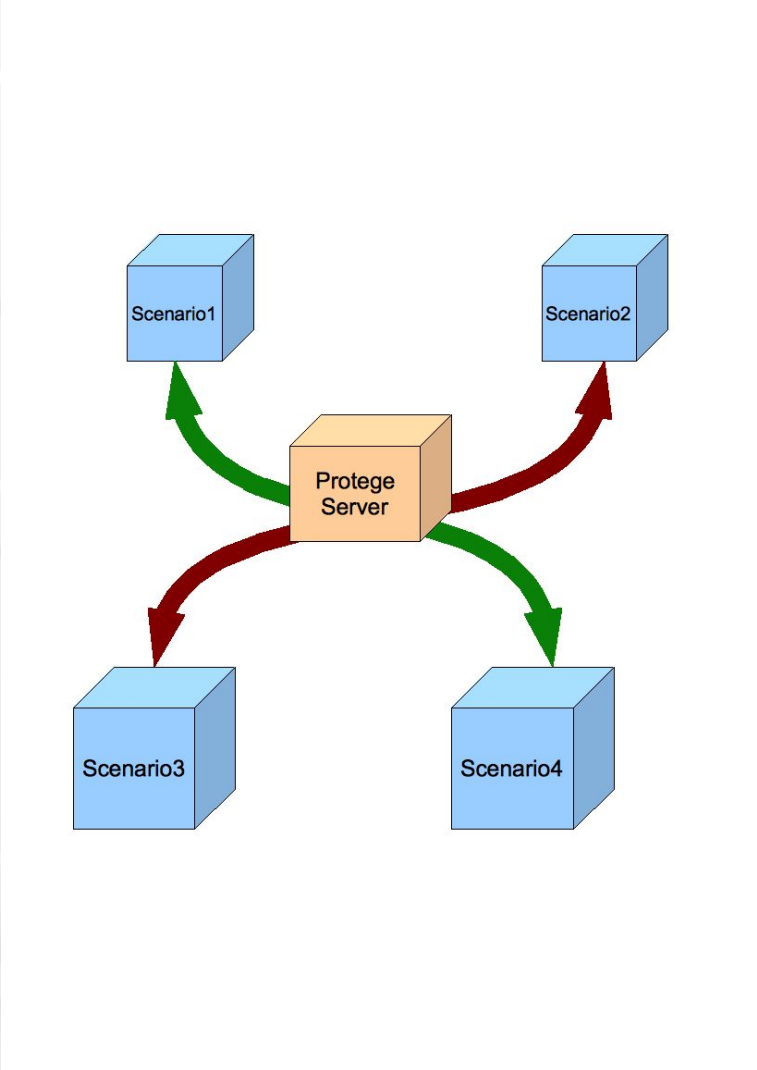
*

Сервер Protege изначально предназначен для удаленного редактирования онтологий, используя Java RMI.

Разработана простая онтология обмена сигналами, включающая класс Signal. Она хранится на сервере Protege.

Для отправки сигнала на сервер посылается новый представитель класса Signal.

Для получения сигнала другой сценарий читает и удаляет его с сервера.

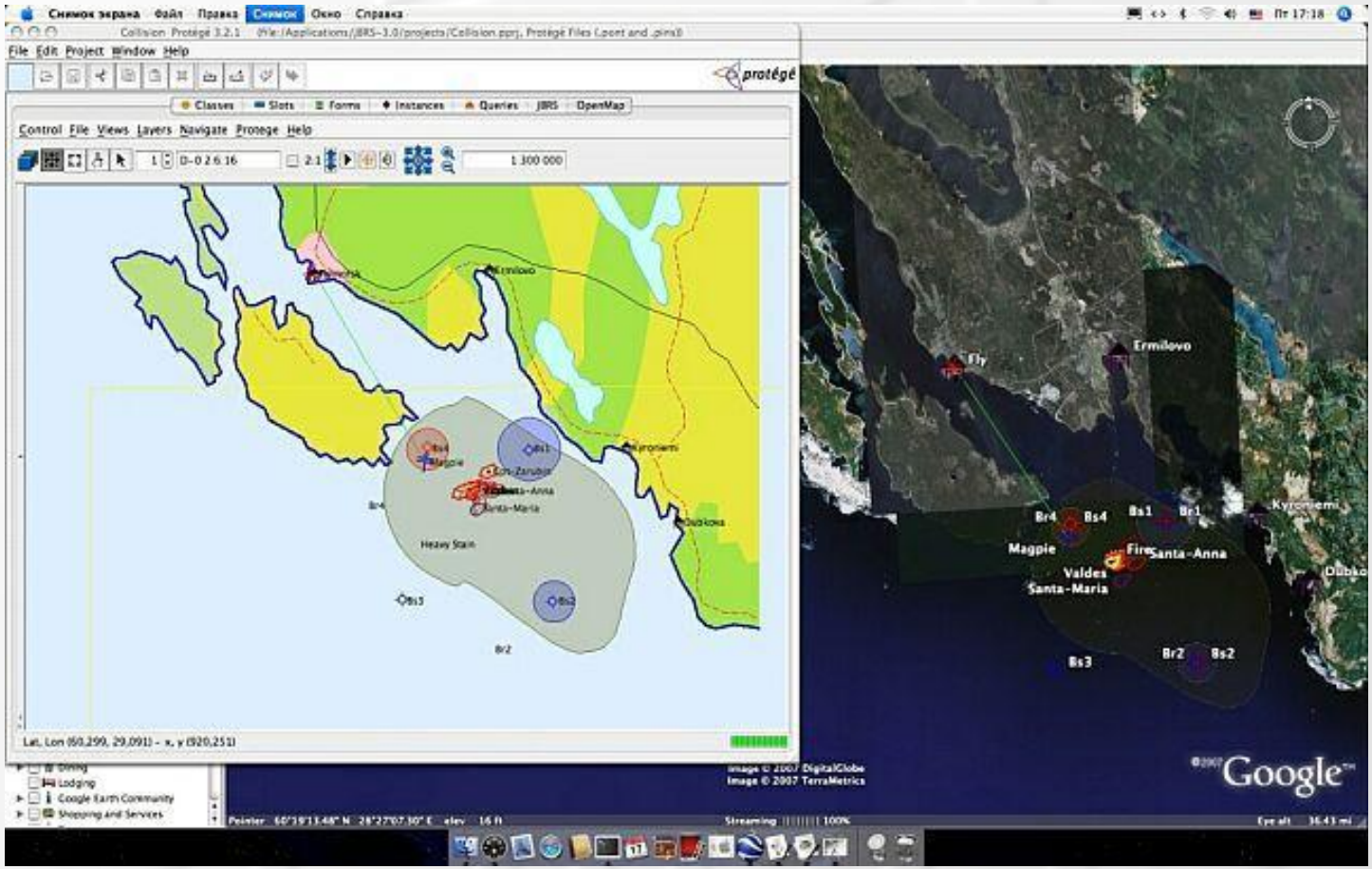


Дополнительные Технологии. Google Earth

*

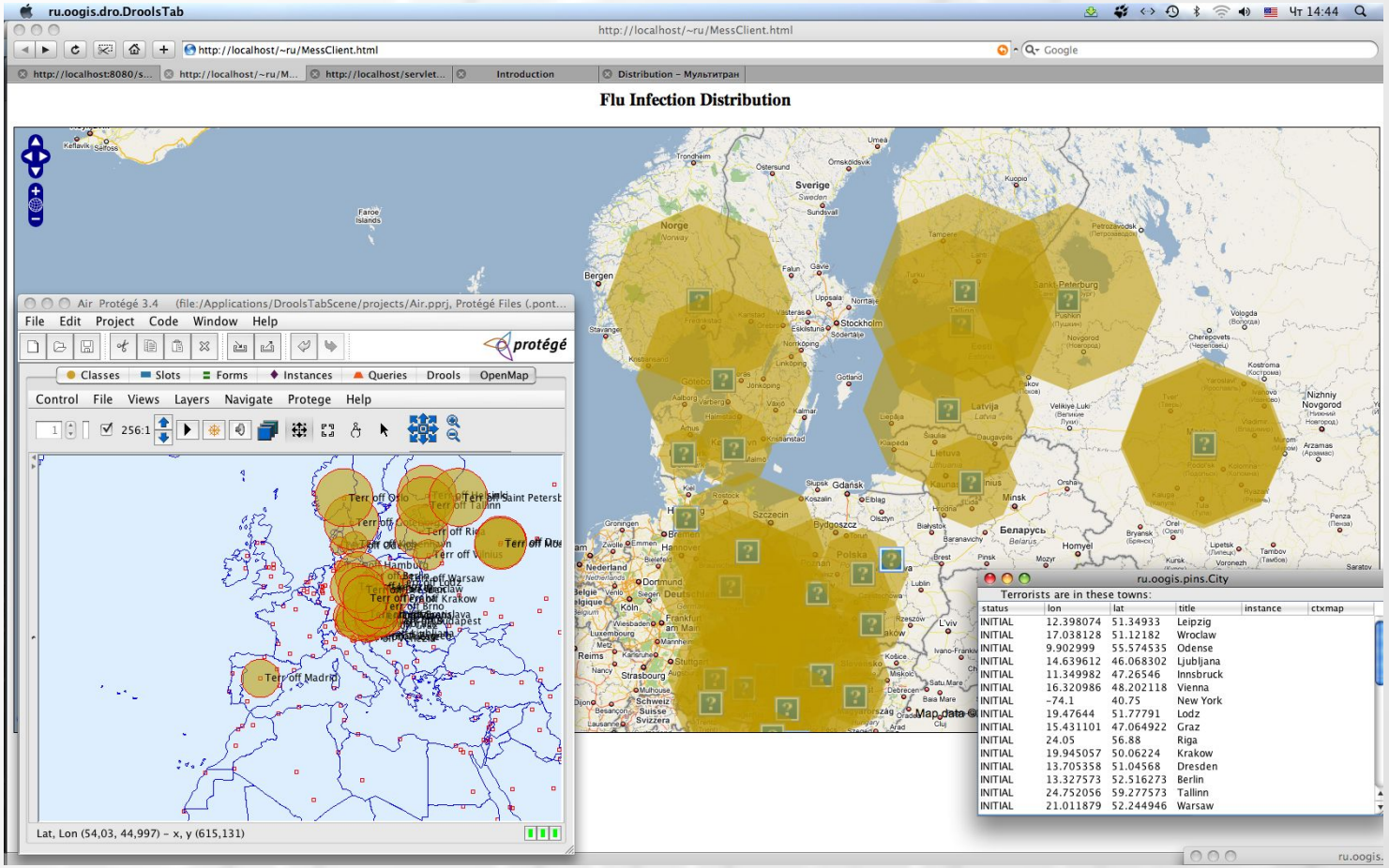
Для отображения моделирования на фоне программы

Google Earth разработан KML сервер, основанный на технологии микро web сервера Jetty



Дополнительные технологии. Web

На базе KML сервера разработана интерактивная Web технология, использующая AJAX, JavaScript и ГИС библиотеку OpenLayers



Заключение

Все разработанные и использованные технологии являются бесплатными с открытым исходным кодом и могут быть свободно скачены из Интернет

Начальный адрес: http://oogis.ru/droolstab/