|  |  |
| --- | --- |
| Зачем нужна эта система? | Система OntoNet представляет собой инструмент для моделирования РСП |
| В чем заключается мотивация? | Мы хотим разрабатывать модели сложных систем, упрощая т.о. процесс реализации |
| Почему используются РСП? | Потому что они позволяют моделировать асинхронные процессы при высоком уровне возможностей, присущим языкам программирования |
| Каковы особенности разрабатываемой системы? | Моделирование и интерпретация производятся в контексте сети (семантический веб) с использованием онтологий |
| В чем цель онтологии? | Вынести знания о статике и динамике РСП в декларативную область |
| Какие проблемы решает онтология? | Расширение и модификация семантики выполнения;  Переиспользование РСП в различных предметных областях путем деления на алгебру и сигнатуру;  Обмен промежуточными результатами исполнения в декларативном формате с возможностью применения агентов, написанных на других ЯП. |
| При чем тут семантический веб? | Для работы с метаданными используется язык запросов SPARQL, являющийся стандартом семантического веба.  SPARQL предоставляет возможности серверного API по типу GraphQL. |
| Каким образом достигается расширение и модификация системы? | **Правила исполнения** (рассмотрены в конце) должны быть включены в определение корневой (core) онтологии и обработаны движком/ризонером. Данная онтология в конечном итоге заменяет предыдущую, движок при этом не переписывается |
| Каким образом достигается переиспользование РСП? | Онтологии составляют иерархию с импортами. Создание онтологии экземпляров возлагается на отдельный инструмент. Использование этого инструмента для создания и изменения РСП – ключ к переиспользованию |
| Каким образом достигается обмен? | Статическая структура и динамика исполнения закладывается в качестве данных в онтологию. Это допускает ее использование клиентами, которые написаны на разных языках программирования. Для запросов применяется SPARQL, передача данных в формате JSON (или XML-эквивалент) |
| Как происходит процесс интерпретации РСП | Корневая онтология и онтология экземпляров располагаются на сервере. Доступ к ним осуществляется через SPARQL запросы. На сервере функционирует JavaScript Reasoner, который вычисляет выражения (term’ы) и формирует transition modes. Клиент получает с сервера состояние сети и transition modes и принимает решение о срабатывании перехода. |
| В какой роли выступает JavaScript? | Выражения на JS используются для определения наборов цветов, констант и функций, задания аннотаций дуг, сторожевых условий и кода переходов |
| Почему именно JavaScript? | JavaScript широко используется в вебе и хорошо знаком веб-разработчикам, что упрощает процесс ознакомления с системой (требуются знания о РСП и инструменте для формирования онтологии экземпляров) |
| Должен ли JavaScript предоставляться в формате «как есть»? | Скорее да, поскольку в данном случае JS является областью знаний, которая понятна компьютеру (ризонеру) |
| Из чего состоит статическая структура РСП в формате онтологии | Структура формируется в форме отдельного .owl файла, импортирующего core онтологию. В общем случае, это экземпляры узлов и связывающих их дуг. |
| Что включает в себя экземпляр позиции? | Позиция содержит маркировку, которая состоит из объектов-токенов, полученных в результате вычисления (evaluation) term-выражения на JS, являющегося мультимножеством |
| Что включает в себя экземпляр перехода? | Переход содержит сторожевое условие перехода в виде term, код, выполняемый при срабатывании в виде term, а также mode с возможными значениями переменных |
| Что включает в себя экземлпяр дуги? | Дуга содержит оконечные узлы и аннотацию в виде term |
| Из чего состоит динамика исполнения РСП в формате онтологии | Динамика включает в себя экземпляры срабатываний переходов, маркировку сети и позиций, mode переходов, сопоставления и вычисления значений. |
| Что представляет из себя срабатывание (firing) перехода? | Срабатывание перехода отражает в онтологии факт выполнения с транспортировкой меток, затрагивающих при этом мультимножество transition mode |
| Что такое маркировка сети? | Маркировка сети отражает маркировку позиций между срабатываниями |
| Как рассчитывается маркировка позиции? | Конкретные значения (Data, возможно в JSON) для токенов в позиции на этапе инициализации рассчитываются из term в ходе работы ризонера, а в ходе срабатываний могут быть удалены или пополнены в ходе вычислений |
| Как рассчитывается mode перехода? | mode формируется в ходе анализа маркировок входных позиций ризонером и состоит из набора вычислений, именуемых сопоставлениями (bindings), связывающих data-значения с переменными |
| Каким образом обрабатывается код, выполняемый при срабатывании перехода? | term в данном случае представляет из себя тело функции, принимающей сопоставления (bindings из transition modes) и возвращающей новые сопоставления (new bindings).  При этом transition modes для этого срабатывания (firing) получают новые наборы сопоставлений (new bindings) вместо старых |
|  |  |
|  |  |
| Что такое term? | Это JS-выражение, содержащее переменные и вызовы функций и использующееся в качестве аннотаций сети. |
| Каким образом вычисляется term? | term вычисляется JS-ризонером, в ходе чего в онтологии формируются наборы вычислений (evaluations) в конкретный |
| Что из себя представляет мультимножество? | Мультимножество – это представление множества в виде базовых наборов, для которых определены свойства многочисленности (multiplicity) |
| В какой роли используются мультимножества? | Они используются для представления наборов токенов в позициях, term’ов дуг и mode у переходов. |
| Как представляется начальная маркировка позиции (мультимножество) в виде term’а | Вызывается реализованная функция-конструктор Multiset:  Multiset(…basisSets),  где basisSets состоят из вызовов аналогичной функции BasisSet:  BasisSet(tokenColorSetConstructorData, multiplicity),  где первый аргумент подается на вход реализации множества цветов позиции, маркировка которой рассматривается |
| Как представляется аннотация дуги (мультимножество) в виде term’a | Аналогично вышесказанному, но  Данные basisSet’ов являются не аргументами конструктора, а являются JSON-описанием токена, который может пройти по этой дуге через переход  В конечном счете, объект, получившийся в ходе вычисления ризонером значения токена, обходится по шаблону, представленному в аннотации. |
| Как выглядит пример JSON-шаблона для basisSet’а мультимножества аннотации дуги? | Для массива объектов со свойством prop:  {  “0”: {  “prop/const”: “constant”,  },  “1/var”: “obj”,  “2/rest”: “list”,  “/var”: “arr”  }  Данный формат немногословен. Если считать, что процесс составления шаблонов будет возложен на инструмент, а пользователю будет предоставлен более удобный интерфейс, то разделение свойств токена на фактические значения, константы, переменные и остаток можно сделать более явным, убрав при этом постфиксы. |
| Как представляется мультимножество transition mode? | В отличие от токенов и аннотаций, данное мультимножество не представляется через term. Вместо этого на этапе логического вывода ризонер формирует binding’и, как пары переменных и их значений для КАЖДОЙ входной дуги. |
| Многочисленность (multiplicity) basisSet’ов мультимножества transition mode всегда равна 1, почему? | Сопоставление (binding) значения переменной может быть только одно. |
| Как выглядит мультимножество токенов позиции, формируемое в ходе срабатываний переходов и при первичной инициализации. | В ходе выполнения переходов или вычисления первичной маркировки полученные примитивы или объекты составляют мультимножество базовый наборов с даными в формате JSON |
| Есть ли необходимость в глубоком сравнении объектов в процессе добавления объекта в мультимножество? | Необходимо уточнить этот момент.  а) JSON, сформированный в ходе вычислений, может совпадать со значением BasisSet’а маркировки позиции – необходимости нет, т.к. процесс детерминирован;  б) Можно сохранять метаданные о токенах в позиции и использовать их при добавлении новых токенов – необходимости нет;  в) Нежелательно: необходимость есть. |
| Как выглядит статическое (неизменяемое) мультимножество аннотации дуги после обработки ризонером? | Такое мультимножество включает составляющие части аннотации в формате JSON, позволяющие осуществлять подбор меток входной позиции или формировать метки в выходной позиции |
| Какова роль множества цветов (ColorSet)? | Множество цветов – это просто строка с именем множества. Реализация является частью конфигурации ризонера. |
| Как осуществляется проверка типа? | typeof !== “object” | “function”  ++  instanceOf === ColorConstructor  ++  проверка цепочки делегатов |
| Зачем в онтологии определения функций и констант? | Чтобы указать типы аргументов и возвращаемого значения, а также обозначить их вызов внутри term’ов |
| Необходима ли концепция Step в качестве промежуточной для Firing? | На данный момент ответственность этих концепций совпадает. Т.е. срабатывание firing производится при срабатывании перехода. Вероятно, концепция Step подразумевает, что для одного умышленного срабатывания могут выполняться несколько срабатываний одного перехода. В таком случае, лучше вернуться к этому вопросу при проработке дескрипторов ризонера. |
| Нужна ли концепция Operator в качестве абстрактного определения Function? | Концепция Function и так достаточно абстрактна, поскольку реализация закладывается в дескриптор ризонера. |
| Нужна ли концепция OperatorApplication как вызова функции с аргументами-term’ами? | В данный момент реализация не включает в себя процесс разбиения term’ов на составляющие, поэтому определения самого факта вызова функции в term’е должно быть достаточно |
| Нужна ли концепция OperationEvaluation как вычисление значения некоторой операции? | Поскольку данная концепция отражает композицию вызовов функций/операций, а процесс разбиения (как выяснилось ранее) не предусмотрен, то в ней также нет необходимости |
|  |  |
|  |  |
| В чем результат применения правил исполнения РСП в системе? | Данные правила определяют то, каким образом создаются сущности концепций, а также знание, необходимые для исполнения РСП, в частности, получения новых состояний |
| Как выглядят правила исполнения РСП? | Возможно, дескрипторы в формате JSON?  Можно динамически подгружать и парсить их в клиенте, после чего через интерфейсы настраивать работу JS-ризонера. |
| Доступны ли аксиомы онтологии для обеспечения полноценности описания модели (статического и динамического)? |  |
| Какие доступны улучшения онтологии и системы в целом? | - ингибиторные дуги  - сбрасывающие дуги  - прогон сразу нескольких наборов токенов с упором на transition modes (+ концепция step)  - временные метки, глобальное время |
| Какие части системы затрагиваются при внедрении улучшений? | - концепции и отношения онтологии  - аксиомы онтологии  - логика разрешенности перехода  - логика формирования токенов |
| Как производится процесс усовершенствования? | - изменяется корневая (core) онтология: классы, отношения и аксиомы  - изменяются правила исполнения РСП, формируется новый JSON дескриптор  - ризонер конфигурируется путем подгрузки JSON-файла дескриптора  - обновляется core-онтология на SPARQL сервере (для онтологии экземпляров обеспечивается обратная совместимость) |
| В дескриптор включаются шаблоны SPARQL-запросов к серверу? | Необходимо рассмотреть возможность написания абстрактных запросов, не требующих изменения в их структуре  (однако, при этом, мы теряем в детерминированности получаемых данных).  Это, прежде всего, касается клиента, для которого возможности конфигурации может не быть  Дескриптор не для клиента, а для ризонера на сервере!!! Вероятный ответ – да, включаются. |
| Какая последовательность действий при моделировании динамики функционирования РСП? | - на момент первичной инициализации или непосредственно после выполнения перехода ризонер выполняет действия по получению информации о разрешенных переходах  - создается экземпляр ризонера, обслуживающего онтологию по указанному URL  - на этапе первичной инициализации по команде ризонер получает и сохраняет список переходов и их параметров: id, условие guard, выполняемый код, id входных и выходных дуг и их аннотации (шаблоны), id входных и выходных позиции (+term нач. маркировки).  - также им вычисляются доступные term’ы (константы, начальные маркировки позиций) и формируются соответствующие данные  -V между выполнениями переходов ризонер запрашивает содержимое входных позиций (только данные мультимножеств) и формирует transition mode под каждую входную дугу  - ризонер выполняет SPARQL-запрос разрешенных переходов и помечает возможные комбинации и переходы  - на этом работа ризонера приостановлена, идет ожидание действий пользователя/внешнего возбудителя, где выбирается определенная комбинация для срабатывания перехода  - создается срабатывание firing для мультимножества transition modes  - ризонер приступает к обработке и запрашивает данные по последнему firing  - ризонер запрашивает содержимое выходных позиций и формирует (?) новые токены их маркировок  - переход к шагу V |
| Зачем на этапе инициализации получать какие-то данные? | Потому что предполагается, что об обновлении онтологии будет сообщено извне. При этом в остальных случаях (большую часть времени) процесс анализа будет выполняться быстрее (кол-во выполняемых переходов >> кол-ва обновлений онтологии) |
| Если для определения разрешенных переходов выполняется SPARQL-запрос, то как вынести логику определения их разрешенности в дескриптор? | Вероятно, дескриптор должен включать в себя фрагмент этого запроса, касающийся разрешенности. Т.е. по соглашению переход будет обозначен и предоставлен как ?t, а факт разрешенности будет формироваться, например, в ?is\_enabled, вся логика – в дескрипторе в формате SPARQL-запроса |
| Как можно было бы через дескриптор изменить логику, при которой в выходной позиции формируются токены, на обратную, при которой выходная позиция очищается? | За формирование в конечном счете отвечает SPARQL-запрос. Если сделать его фрагменты частью дескриптора, то и логика будет поддаваться изменению |
| Каков общий принцип использования дескрипторов? | Выносить максимум логики, касающейся динамики исполнения, в SPARQL-запросы, формирующиеся на основе данных из дескриптора. Для клиента – обобщенные SPARQL-запросы, допускающие изменения в концепциях онтологии |
| Что насчет реализации времени и множественного прогона modes? | Насчет множественного прогона: в этом случае с одним firing связаны сразу несколько мультимножеств transition mode, так же запрашиваются данные и выполняется формирование новых токенов. Это достижимо и без изменений в онтологии. Если подразумевается введение новой концепции Step, тогда изменяется процесс создания firing, относящегося к клиенту. В конечном счете все сводится к изменениям в SPARQL-запросах  Реализация времени вносит свои коррективы в момент между срабатываниями, где определяется глобальное время с разрешенным переходом. Вероятно, стоит ввести в логику процесс **повторного логического анализа** в случае отсутствия доступных разрешенных переходов. Для формирования временных меток все так же в дескрипторе изменяется фрагмент соответствующего SPARQL-запроса |
| Нужен ли дескриптор обработчика активных (изменяющих онтологию) запросов агента на сервере? |  |
|  |  |
|  |  |
| Что подразумевает распределенная структура системы моделирования? | Есть 3 варианта:  1) распределенное хранение данных (ресурсов);  2) распределенная обработка федеративных SPARQL-запросов (SERVICE);  3) **распределение узлов иерархических РСП** |
| Какой вариант распределенной структуры выбрать и почему? | Наиболее интересен 3 вариант, реализующий иерархические РСП в сети. Потенциальная польза от него больше:  + позволяет реализовывать микросервисы из иерархических моделей  + дает возможность вести разработку узлов параллельно |
| Что насчет федеративных запросов? | В приоритете такая структура, узлы которой имеют URI лишь связанных с ними других узлов. В таком случае, сбор информации возможен с помощью федеративных запросов или иных протоколов взаимодействия между узлами |
| Что из себя представляет узел иерархической РСП? | Узел является автономной ABox онтологией, имеющей входные и выходные узлы (позиции).  Данные позиции инициализируются при загрузке онтологии на сервер адресами URL.  Передача данных между узлами осуществляется по протоколу UDP, т.к. подтверждение получения в нем не требуется |
| Что насчет TBox онтологии (core)? | Онтологию можно вынести на отдельный сервер по типу <https://www.w3.org/2002/07/owl>  Если допустить возможность хранения собственных экземпляров TBox, то функциональные возможности благодаря обратной совместимости разных версий онтологии будут ограничены лишь используемой версией |
| Как представляются оконечные узлы (позиции) в узле иерархии? | В узле объявляются экземпляры Port, связанные с определенными позициями. Для них определяется тип (input/output) и URI(URL) связанного узла |
| Где хранится информация о срабатываниях firings? | Экземпляры firing хранятся на каждом узле. Они создаются при срабатывании переходов в узле или при внешних входных воздействиях |
| Где хранится информация об ощих term’ах, вроде констант? | Эта информация могла бы храниться в корневой (core) онтологии на отдельном сервере |
| Как можно реализовать временные РСП в рамках распределенной структуры? | Требуется синхронизация глобального времени для узлов распределенной РСП.  Возможно, это реализуется федеративными запросами по узлам с целью определения ближайшего времени перехода |
| Как синхронизировать глобальное время между узлами иерархической РСП? | Есть вариант с рассылкой запросов от узла к соседним узлам. В запрос включается хэш, а также с ростом глубины запроса пополняется список URL узлов, пробрасывающих эти запросы по сети. Окончанием синхронизации считается получение ответов от всех соседних узлов, которым этот запрос был адресован. |
| Какие есть виды взаимодействий узлов иерархической сети? | Каждый узел отвечает за срабатывание только своих переходов.  При формировании меток в позиции, являющейся еще и выходным портом, узел пересылает связанному соседнему узлу SPARQL-запрос на формирование, который аналогичен выполненному внутри самого узла.  Все функционирование сводится к передаче меток через порты. Решение о выполнении перехода осуществляется агентами |
|  |  |
|  |  |
| Какие есть примеры подходящих для моделирования систем? |  |
|  |  |
|  |  |
|  |  |
|  |  |