

О разработке сервера библиотек ОНТОЛОГИЙ в РГГУ

Зав. кафедрой математики, логики и
интеллектуальных систем РГГУ

Е.М. Бениаминов

О чем доклад?

- На кафедре МЛиИС уже в течение многих лет силами студентов отделения интеллектуальных систем разрабатывается сервер онтологий.
- Прототип системы и руководство пользователя представлены по адресу: <http://ontoserver.rsuh.ru> .
- В докладе будет рассказано о целях проекта и состоянии работ над этим проектом.

Определение онтологии

- Компьютерная онтология представляет собой фиксацию на формальном языке договоренностей группы специалистов о том, что как называется в их области и каким свойствам удовлетворяет. Онтологии используются для применения компьютерных систем в деятельности специалистов в рамках фиксированных в онтологии договоренностей.
- В настоящее время в Веб разработаны стандарты для языков представления онтологий, имеются программные средства, поддерживающие процесс разработки онтологий и их использования.
- Узким местом применения технологий на основе онтологий является то, что онтологии должны разрабатываться специалистами в прикладных областях, которые в своей области для выражения знаний обычно используют языки своей прикладной области.
- Онтологии должны быть удобны для понимания специалистами и интерпретироваться компьютерными системами при использовании.

Область применения компьютерных онтологий

- Семантический Веб (поиск);
- Построение вопросно-ответных систем;
- Социальные сети;
- Электронная торговля;
- Организация научных исследований в области медицины, биологии ...
- Компьютерная лингвистика;
- Организация взаимодействия баз данных в Интернете т.д.

Средства разработки и языки ОНТОЛОГИЙ

- Protégé;
- SemanticMediaWiki;
- Ontowiki;
- RDF;
- OWL ;
- CASL ...

Проблемы разработки и использования онтологий

- Разработчики онтологий должны быть специалистами в области знаний, о которых они пишут онтологии, и представлять коллективные согласованные знания.
- В каждой области знаний свои специфические языки, а разработчики онтологий должны пользоваться формальными языками представления онтологий, в малой степени ориентированными на человека.
- Какова польза для разработчика? Большие трудозатраты квалифицированного труда. Результаты не видны разработчикам.

Преодоление проблем в Семантик Вики

- Возможность использования страниц-шаблонов для формирования страниц с семантической разметкой.
- Использование специального языка запросов с обращением к семантической разметке страниц для представления ответов в виде таблиц, диаграмм, графиков на других страницах.

Особенности нашего сервера библиотек онтологий Элементов Задач и Определений (ЭЗОП):

- Разработка сервера библиотек онтологий в стиле Википедия. Но страницами сервера являются **формализованные тексты** такие, что система может отвечать на некоторые **вопросы о семантическом содержании текста** (онтологии).
- **Открытый язык** формирования онтологий и запросов к онтологиям. То есть языки настраиваются самими пользователями для конкретного раздела онтологии или даже конкретной онтологии. Конструкции языка для работы с онтологией вводятся пользователями в тексте онтологии. Язык интерпретируется в контексте данной онтологии.
- Основным принципом работы с онтологиями в системе является **модульность**. Онтологии, хранящиеся в системе, могут использоваться в других онтологиях. Каждая онтология может стать средой для разработки раздела онтологий.
- На внешнем уровне представления онтологий применяется пользовательский настраиваемый язык, на внутреннем уровне и уровне межмашинного обмена онтологиями используется единый язык представления онтологий.

Проект разрабатывается на кафедре с 2007 года студентами Отделения интеллектуальных систем в гуманитарной сфере.

Основной тезис проекта

- Современная наука представляет собой громадную «вавилонскую башню», в которой каждая область знаний имеет свой собственный язык и свою онтологию (свою систему понятий). Для организации целостности науки необходимо разработать (и разрабатывается) компьютерный каркас в виде компьютерных библиотек, словарей, энциклопедий, приспособленных для фиксации и компьютерной обработки знаний.

Цель направления исследований

Разработать компьютерную среду, в которой специалисты в научных областях, объединяясь в группы по интересам, смогут фиксировать систему онтологий своей предметной области и представить язык, с помощью которого описываются знания этой предметной области.

Далее, на основе представленных онтологий специалисты смогут воспользоваться компьютерными сервисами для организации и обработки данных своей области.

Принципы открытости и самоорганизации

- В предлагаемом нами проекте предполагается открытость системы:
наполнение языковыми конструкциями и содержанием (онтологиями) выполняется коллективно самими пользователями, которые самоорганизуются в группы для формирования разделов библиотеки онтологий в связи со своими интересами, своими знаниями и поставленными целями.

Этапы исследования при проектировании сервера библиотек онтологий

- На первых этапах разрабатывались математические средства для моделирования онтологий и их обработки.
- Разрабатывались принципы построения систем с открытым языком представления знаний.
- Был построен макет системы для экспериментальных исследований предложенных принципов.
- В последние годы на кафедре разработан прототип системы.

Состояние проекта

- Разработан сервер открытого проекта <http://ezop-project.ru> , на котором ведется документация проекта.
- Разработан прототип системы <http://ontoserver.rsuh.ru> на основе программных средств Drupal и Visual Prolog 5.2.

На следующем слайде представлена первая страница сервера проекта



Новости



Документация

- [О проекте](#)
- [Еще один шаг](#)
- [Техническое задание](#)
- ▶ [Разработка Web-сервера ЭЗОП](#)
- ▶ [Windows ЭЗОП](#)
- [Разработчики](#)
- [Примеры онтологий](#)
- [Публикации](#)

Навигация

- [Гранты](#)
- [Последние публикации](#)
- ▶ [Блоги](#)
- ▶ [Журнал ошибок](#)
- [Форумы](#)

О проекте ЭЗОП

Целью проекта является разработка системы **Э**лементов **З**адач и **О**пределений (ЭЗОП), которая должна представлять собой Web-сервер коллективного конструирования библиотек онтологий, разрабатываемый в стиле Web 2.0.

Онтологии представляют собой формальные описания знаний (или договоренностей групп специалистов о том, что, как у них называется и как устроено), предназначенные для использования в других онтологиях, для формирования ответов на запросы к онтологиям, для использования в компьютерных системах, в информационных системах, в системах компьютерного моделирования задач.

Онтологии различных предметных областей знаний должны описываться на формальном языке, интерпретируемом в компьютерных системах. С другой стороны, так как онтологии должны формироваться специалистами в предметных областях высокого класса и использоваться, как людьми для описания своих задач и запросов, так и компьютерными системами для построения ответов на запросы и для логического вывода, то к языку представления онтологий предъявляются противоречивые требования: удобство использования специалистами в предметных областях, близость к языку их предметной области и ориентированность этого языка на компьютерное использование.

Для преодоления этого противоречия в системе ЭЗОП строится и предлагается использовать **открытый язык** представления онтологий. Это значит, что разработчики системы ЭЗОП создают и поддерживают некоторое **ядро языка системы ЭЗОП**. В ядро такого языка,

Состояние разработки прототипа

- Разработана экспериментальная версия сервера онтологий в технологии Web 2.0 с использованием средств: Apache+MySQL+Drupal.
- Разработано Web-приложение для работы с текущими онтологиями на языке Visual Prolog 5.2.
- Разработано взаимодействие Web-сервера онтологий и Web-приложения для работы с текущей онтологией .
- Разработаны ядро языка системы и примеры онтологий, демонстрирующие возможности системы: модульность представления знаний, проверка синтаксической и семантической корректности текстов онтологий, вычисление в онтологиях и настройка языка для конкретных приложений.

Первая страница сервера онтологий

<http://ontoserver.rsuh.ru> представлена на следующем слайде.

Онтологии

- База онтологий
- Разделы онтологий
- Простейшие примеры онтологий
- Примеры таксономий
- Примеры онтологий задач
- Примеры онтологий с рекурсией
- Примеры

Web-сервер онтологий системы ЭЗОП

Submitted by admin on пн, 2007-04-23 18:53.

Система **Элементов Задач и Определений (ЭЗОП)** представляет собой Web-сервер коллективного конструирования библиотек онтологий. Система должна работать в стиле Web 2.0.

Web-сервер онтологий предполагает многопользовательскую работу с онтологиями, когда необходимо обеспечить пользователям возможность формировать на сервере разделы библиотек онтологий для последующего общего использования в среде Интернет.

Web-сервер онтологий позволяет решать следующие задачи:

- Объявлять новые разделы онтологий;
- Формировать группу зарегистрированных пользователей для разработки онтологий раздела;
- Формировать и отлаживать черновики онтологий;
- Публиковать отлаженные онтологии в разделе;
- Просматривать опубликованные онтологии и задавать к ним вопросы;
- Выгружать онтологии в виде OWL-файлов для использования в других системах.

Шаблоны языка ядра системы

- ▼ Список всех шаблонов
- Шаблоны по разделам:
 - Булевы выражения
 - Вопросы
 - Категорные операции
 - ▶ Команды
 - Управление шаблонами
 - Численные выражения
 - Элементы текста
 - Прочие

На сайте

На данный момент на сайте 0 users и 0 guests .

Пользовательский логин

Логин: *

admin

Пароль: *

.....

Сервер разработан с использованием **Drupal**.

Онтологии представляют собой формальные описания знаний (или договоренностей групп специалистов о том, что, как у них называется и как устроено), предназначенные для использования в других онтологиях, для формирования ответов на запросы к онтологиям, для использования в компьютерных системах, в информационных системах, в системах компьютерного моделирования задач.

Онтологии различных предметных областей знаний описываются на формальном языке, интерпретируемом в компьютерных системах. С другой стороны, так как онтологии должны формироваться специалистами в предметных областях и использоваться, как людьми для описания своих задач и запросов, так и компьютерными системами для построения ответов на запросы и для логического вывода, то к языку представления онтологий предъявляются противоречивые требования: удобство использования специалистами в предметных областях, близость к языку их предметной области и ориентированность этого языка на компьютерное использование.

Для преодоления этого противоречия в системе ЭЗОП строится и предлагается использовать **открытый язык** представления онтологий. Это значит, что разработчики системы ЭЗОП создают и поддерживают некоторое **ядро языка системы ЭЗОП**. В ядро такого языка входят конструкции, которые предоставляют пользователям возможность вместе со средствами описания модулей онтологий вводить в них новые

Технология работы с системой 1

Незарегистрированный пользователь может:

- искать и просматривать опубликованные онтологии;
- задавать вопросы к онтологии на формальном языке запросов, получать ответы и просматривать шаблоны языка, доступные в контексте данной онтологии;
- просматривать графическое представление онтологии;
- выгружать онтологию в виде OWL-файла для использования в других системах

Работа с онтологиями 1

На следующих слайдах представлены:

- страница списков онтологий;
- страница просмотра текста онтологии;
- страница для задания вопросов к онтологии и получения ответов;
- страница графического представления онтологий.

База онтологий

[Простейшие примеры онтологий](#)
[Примеры таксономий](#)
[Примеры онтологий с рекурсией](#)
[Список шаблонов](#)
[Примеры](#)

Вход в систему

Имя пользователя: *

Пароль: *

- [Регистрация](#)
- [Забыли пароль?](#)

Навигация

- [Блоги](#)
- [Группы](#)

Сейчас на сайте

Сейчас на сайте 0 пользователей и 0 гостей.

Поиск по среде понятия

Поиск по используемым понятиям

Поиск по шаблонам

 Включает Одно из Слов

 Включает Одно из Слов

 Включает Одно из Слов

- Сумма списка**

2012-02-01 16:34
admin

Введем шаблон "Sum(@lst)"
с переменными:
"lst : список"
и переменной результата " z: real " ;

[Читать полностью](#)

- Факториал**

2012-02-01 16:04
admin

/*В этом примере определяется рекурсивно функция n!.
Для этого вводится шаблон "fact(@n,@i,@y)" локальной функции,

[Читать полностью](#)

- Примеры онтологией с рекурсией**

2012-02-01 15:46
admin

/* Эта онтология является средой для онтологий раздела
"Примеры онтологий с рекурсией"

[Читать полностью](#)

- Задача 1**

2012-02-01 15:07
admin

Пешеход равномерно движется со скоростью 5. Пешеход's
время =2.

[Читать полностью](#)

- Равномерное движение**

2012-02-01 14:58
admin

Путь, скорость, время: real.

Путь= скорость*время.
Время= путь/скорость.
Скорость= путь/время.

[Читать полностью](#)

- English

[таксономий](#)[Примеры онтологий с рекурсией](#)[Список шаблонов](#)[Примеры](#)

Вход в систему

Имя пользователя: *

Пароль: *

- [Регистрация](#)
- [Забыли пароль?](#)

Навигация

- [Блоги](#)
- [Группы](#)

Сейчас на сайте

Сейчас на сайте 0 пользователей и 1 гость.

Основные характеристики понятия

Среда понятия:

[Примеры таксономий](#)

Текст понятия:

```
/* ПРИМЕР ОПИСАНИЯ МИРА */
[ТЕЛА],[ОДУШЕВЛЕННЫЕ ТЕЛА],[НЕОДУШЕВЛЕННЫЕ ТЕЛА],
[ПРЕДМЕТЫ],[ЖИВОТНЫЕ],[РЫБЫ],[ЛЮДИ],[МУЖЧИНЫ],[ЖЕНЩИНЫ] - области.
ОДУШЕВЛЕННЫЕ ТЕЛА - подобласть области ТЕЛА.
НЕОДУШЕВЛЕННЫЕ ТЕЛА - подобласть области ТЕЛА.
ПРЕДМЕТЫ < НЕОДУШЕВЛЕННЫЕ ТЕЛА.
```

```
ЖИВОТНЫЕ < ОДУШЕВЛЕННЫЕ ТЕЛА.
РЫБЫ < ЖИВОТНЫЕ.
ЛЮДИ < ЖИВОТНЫЕ.
```

```
МУЖЧИНЫ - подобласть области ЛЮДИ.
ЖЕНЩИНЫ - подобласть области ЛЮДИ.
[Петя],[Коля] - элементы области МУЖЧИНЫ.
```

```
стул, стол - элементы области ПРЕДМЕТЫ.
```

/* Пример вопроса:

Элементы области одушевленные тела?

*/.

Используемые понятия:

В данной онтологии отношение использования не установлено

Шаблоны, разработанные в данном понятии:

В данной онтологии шаблоны не разработаны

» Для комментирования [войдите](#) или [зарегистрируйтесь](#)
У данной онтологии нет версий

Таксономий

- Вы должны [зарегистрироваться/войти](#) для публикации в эту группу.

Новая команда или вопрос:

```

Элементы области одушевленные тела?
ответ : "
        коля ,
        петя . "

Подобласти области одушевленные тела?
ответ : "
        женщины ,
        животные ,
        люди ,
        мужчины ,
        рыбы . "

Максимальные подобласти одушевленные тела?
ответ : "
        животные . "

```

Шаблоны

```

каков мир текущего понятия?
Максимальные подобласти @Области?
Найти @выражение
Наследуем понятие @Имя_понятия
Подобласти @Область: @Области
Подобласти области @Область: @Области
Подобласти области @Область?
Приравнять @От1 к @От2
Пусто
Пусть @выражения - @область
Равны ли @A и @B
Свойства @Области : @список_свойств
Свойства @Область ?
Свойство @Области : @новое_свойство
Свойство @Области : @свойство
Сообщение: @

```

Выполнить

Необработанная часть текста

```

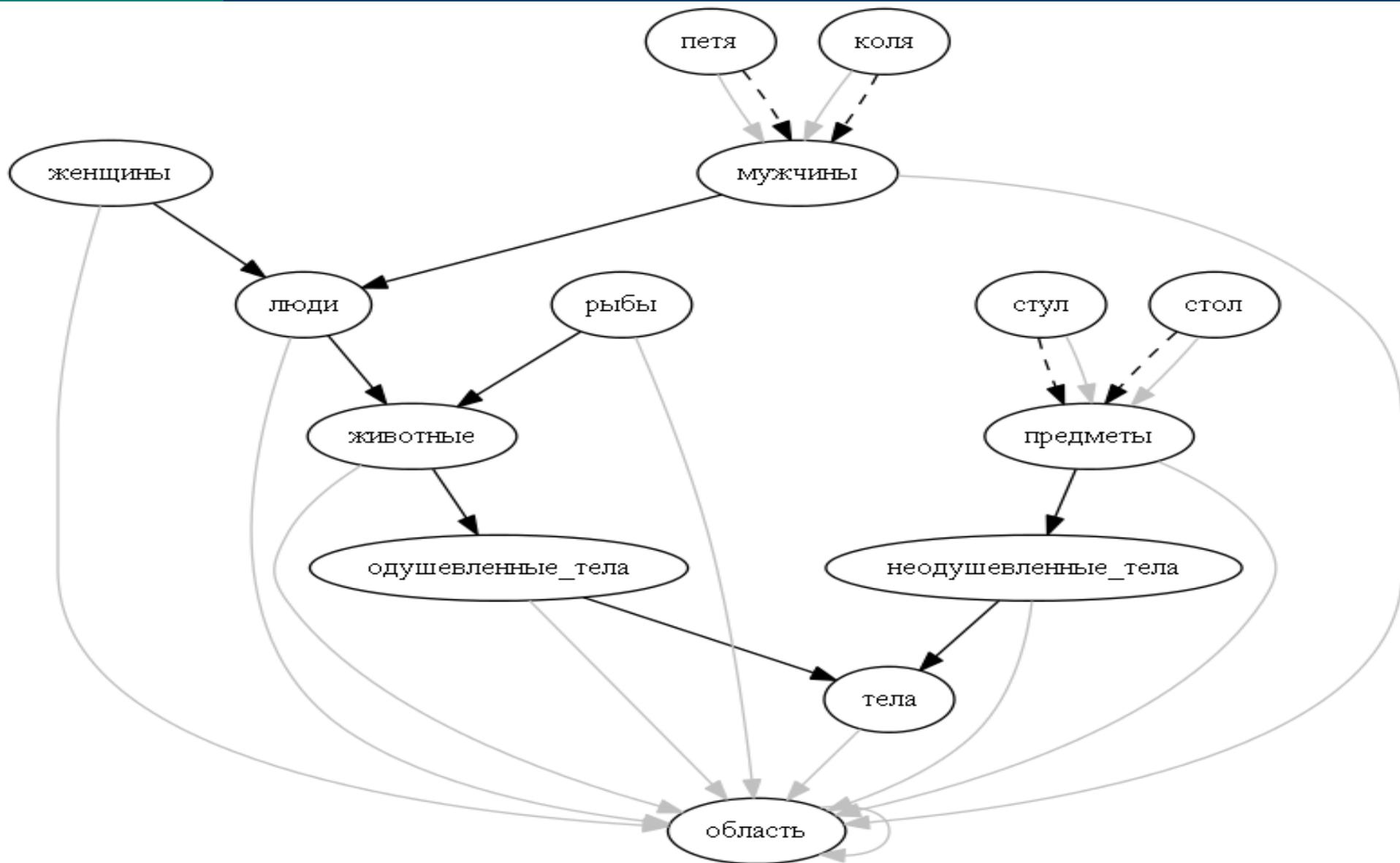

```

Условные обозначения:

subclass_of

has_type

instance_of



Технология работы с системой 2

- Зарегистрированный пользователь может создать собственную группу по разработке раздела онтологий или вступить в существующие группы.
- Группы различаются типами вступления в группу (свободный, по приглашению, закрытые) и степенью доступа к разрабатываемым онтологиям.
- Пользователь может создать онтологию в среде любой доступной для него онтологии. В этом случае ему предоставляются языковые шаблоны, видимые из этой онтологии и мир онтологии, как исходная конструкция (вместо ядра).
- Онтология создается на языке видимых шаблонов сначала в виде черновика, а затем после отладки публикуется пользователем в разделе в виде онтологии.
- В проектируемой онтологии могут использоваться другие видимые пользователем онтологии как модули.

О языке системы

- Язык системы шаблонный.
- Шаблон – это последовательность слов, спец. знаков и переменных с указанием их типа.
- В ядре системы определены шаблоны для введения новых шаблонов и для управления шаблонами (переопределения, введения синонимов и т.д.). Язык открытый.
- Шаблоны, введенные пользователем, и шаблоны ядра равноправны для использования.
- Видимость шаблонов языка из онтологии определяется онтологией-средой и используемыми онтологиями. Язык контекстный. Контекст определяется текущей онтологией. Программа грамматического анализа использует состояние текущей онтологии.
- Лингвистический сахар для приближения шаблонного языка к естественным языкам пока не используется.

Представления словаря шаблонов в системе

Система представле × Список понятий ×

localhost/drupal/EXE/editor.exe

Все шаблоны текущей онтологии

- @Выр принадлежит @Обл
- @Выр элемент @Обл
- @Выраж1_тог не равно @Выраж2_тог
- @Выраж1_об не равно @Выраж2_об
- @Имя - область
- @Имя - отображение
- @Имя_экземпляра's @шаблон
- @Обл1 => @Обл2
- @Область1 - это @Область2
- @Область1 < @Область2**
- @Область2 < @Область1
- @Область_свойства of @Области
- @Список_имен - области
- @Список_имен - отображения
- @Эл - @Обл
- @выражение - @область

Комментарии:

Текст: @Область1 < @Область2
Типы аргументов: область , область
Тип результата: команда
Пояснение: Область1 делается подобластью Области2

ПУСК Windows Co... Microsoft Pow... Список понят... RU 23:34

Примеры разделов онтологий

Groups directory | 1 x

localhost/drupal/?q=og

ЭЗОП Web-сервер онтологий

Edit primary links

[Главная страница](#) [Документация](#) [Новости](#) [О проекте](#) [Опросы](#) [Правила](#) [Сайт проекта](#) [Форумы](#)

Онтологии

- База онтологий
- Простейшие примеры онтологий
- Примеры таксономий
- Примеры онтологий задач
- Примеры онтологий с рекурсией
- Список шаблонов
- Примеры

admin

- Groups
- Дневники
- Последние сообщения
- Создать группу
- My unread
- Projects
- Данные обо мне
- News aggregator
- Administer
- Log out

На сайте

На данный момент на сайте 1 user и 0 guests .

Пользователи на сайте

Главная страница

Groups directory

[Groups](#) [My groups](#) [Group activity](#)

Search for a group by name

Group ▲	Manager	Subscribers	Description	Subscribe
Примеры задач на движение	admin	1	Онтологии равномерного движения	
Примеры онтологий с рекурсией	admin	1	Примеры описания в онтологиях рекурсивного вычисления функций	
Примеры таксономий	admin	1	Простейшие примеры таксономий	
Простейшие примеры	admin	1	Простейшие примеры определения онтологий с использованием других онтологий	



Онтология равномерного движения

Равномерное движе x

localhost/drupal/?q=node/98474455

- Примеры онтологий задач
- Примеры онтологий с рекурсией
- Список шаблонов
- Примеры

admin

- Groups
- Дневники
- Последние сообщения
- Создать группу
- My unread
- Projects
- Данные обо мне
- News aggregator
- Administer
- Log out

На сайте

На данный момент на сайте 1 user и 0 guests .

Пользователи на сайте

- admin

Основные характеристики понятия

Среда понятия:

Примеры онтологий равномерного движения

Текст понятия:

Путь, скорость, время: real.

Путь= скорость*время.
Время= путь/скорость.
Скорость= путь/время.

Введем шаблон "@Тело движется равномерно"
с переменными: "Тело: new"
и переменной результата " x: команда " ;
Пояснения: [Вводится объект @Тело, движущийся равномерно]
Условие применения шаблона:
[]
Действие шаблона:
[x=пустая команда;
тело - объект понятия "равномерное движение".]
Тип доступа шаблона:[внешний].

Введем шаблон "@Тело равномерно движется со скоростью @V"
с переменными: "Тело: new; V: real_выражение"
и переменной результата " x: команда " ;
Пояснения: [Вводится объект @Тело, равномерно движущийся \ \n со скоростью @V]
Условие применения шаблона:
[]
Действие шаблона:
[x=пустая команда;
тело - объект понятия "равномерное движение";
тело's скорость =V.]
Тип доступа шаблона:[внешний].

/*
В первых четырех строках вводятся переменные параметры, являющиеся характеристиками равномерного движения, которые связываются уравнениями равномерного движения. Далее вводятся два внешних к этой онтологии шаблона, использование которых в других онтологиях позволяет создавать в них экземпляры объектов равномерного движения, обладающих характеристиками равномерного движения, связанными уравнениями

My memt

Поиск

ПУСК Windows Co... Microsoft Pow... Равномерное ... RU 23:49

Онтология задачи



Web-сервер онтологий

 Поиск

- [Главная страница](#)
- [Документация](#)
- [Новости](#)
- [О проекте](#)
- [Опросы](#)
- [Правила](#)
- [Сайт проекта](#)
- [Форумы](#)

Онтологии

- [База онтологий](#)
- [Простейшие примеры онтологий](#)
- [Примеры таксономий](#)
- [Примеры онтологий задач](#)
- [Примеры онтологий с рекурсией](#)
- [Список шаблонов](#)
- [Примеры](#)

Пользовательский логин

Логин: *

Пароль: *

- [Создать новую учетную запись](#)
- [Затребовать новый пароль](#)

Навигация

[Главная страница](#) » [Примеры онтологий задач](#)

Задача 1

Submitted by admin on [ср, 2012-02-01 15:07](#).

— Основные характеристики понятия

Среда понятия:

[Примеры онтологий равномерного движения](#)

Текст понятия:

Пешеход равномерно движется со скоростью 5. Пешеход's время =2.

Велосипедист равномерно движется со скоростью 6*пешеход's скорость. Велосипедист's время = 3*пешеход's время.

*/*Чему равно велосипедист's путь?*/.*

*/*******

По тексту задачи система строит внутреннее представление онтологии задачи. Заметим, что в тексте задачи используется шаблон языковой конструкции, введенный в онтологии "равномерное движение".

В ответ на представленный здесь вопрос система ответит:

"Вопрос: Чему равно велосипедист's путь?

Ответ: 180."

******/.*

Используемые понятия:

В данной онтологии отношение использования не установлено

Шаблоны, разработанные в данном понятии:

В данной онтологии шаблоны не разработаны

Примеры задач на движение

- You must [register/login](#) in order to post into this group.

В процессе работы над проектом опубликованы монографии:

- Е.М. Бениаминов «Алгебраические методы в теории баз данных и представлении знаний», М.:Научный мир, 2003.
- В.А. Лапшин «Онтологии в компьютерных системах», М.:Научный мир, 2010.

Результаты исследований используются в учебном процессе. Подготовлены учебники:

- Е.М. Бениаминов, Е.А. Ефимова «Элементы универсальной алгебры и ее приложений в информатике», М.:Научный мир, 2004.
- В.А. Лапшин «Лекции по математическая лингвистике», М.:Научный мир, 2010.

Участники проекта

- Автор проекта: Е.М. Бениаминов. Исполнители: В.А. Лапшин, Д.В. Перов.
- В проекте участвовали студенты Отделения интеллектуальных систем в гуманитарной сфере Института лингвистики различных лет выпуска: Алевтина Зайцева (2007), Анна Кальченко (2007), Александра Машкова (2007), Мария Алексеева (2008), Илья Землинский (2008), Татьяна Драбкина (2010), Надежда Тутубалина (2010), Наталья Крючкова (2011), Дмитрий Сосницкий (2011 г.), Татьяна Соромотина (2012), Владимир Голубев (2014), Евгений Овчаренко (2015), Даниил Черно-Иваненко (2015).
- В результате по проекту защищено 13 дипломных работ и защищена диссертация на ученую степень кандидата физико-математических наук.

План дальнейших работ

- Определение слабых мест проекта.
- Разработка бизнес плана проекта в соответствии со стандартами в области IT-технологий.
- Представление проекта в РГГУ, в Высшей школе экономики и в фирме «Force».
- Разработка разделов онтологий в системе, признанных в качестве стандартов.
- Создание рабочей группы для промышленного проектирования системы.