АНАЛИЗ МНОГОЗНАЧНОСТЕЙ В ЕСТЕСТВЕННО-ЯЗЫКОВЫХ ТЕКСТАХ

Кучуганов Валерий Никанорович, доктор техн. наук, профессор
ГОУ ВПО "Ижевский государственный технический университет",
426069, г. Ижевск, ул. Студенческая, 7. ИжГТУ.
тел. (3412) 58-89-10, E-mail: *kuchuganov@istu.ru*

В работе предлагается подход к задаче разрешения семантических противоречий и сокращения смысловой вариативности в процессе семантического анализа и построения модели естественно-языкового текста, основанный на поисковой логике – стратегиях поиска сущностей с помощью предметной онтологии и аппарата логических поисковых функций. Подход апробируется на автоматизированных системах обучения иностранному языку.

МОДЕЛЬ ЗНАНИЙ О ПРЕДМЕТНОЙ ОБЛАСТИ

Рис. 1. Конструктивные элементы базы знаний

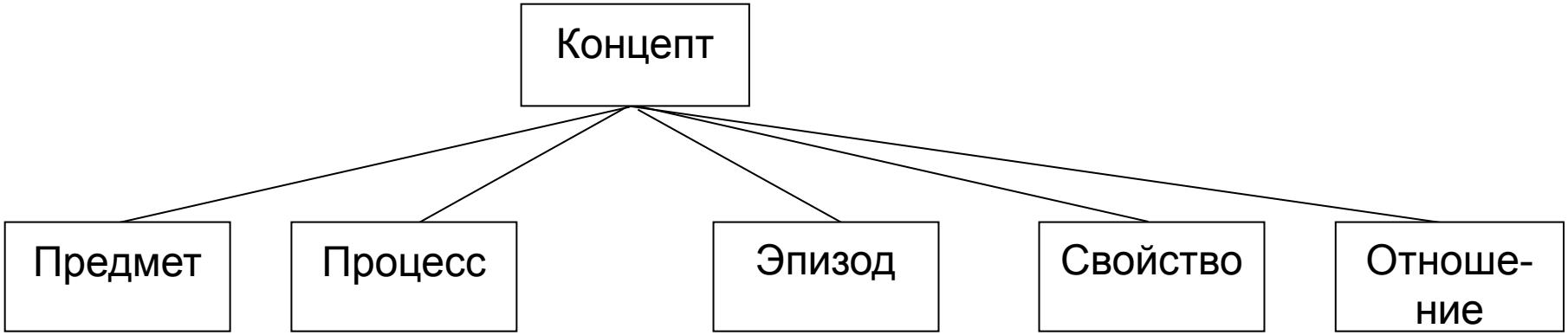


Рис. 2. Виды концептов

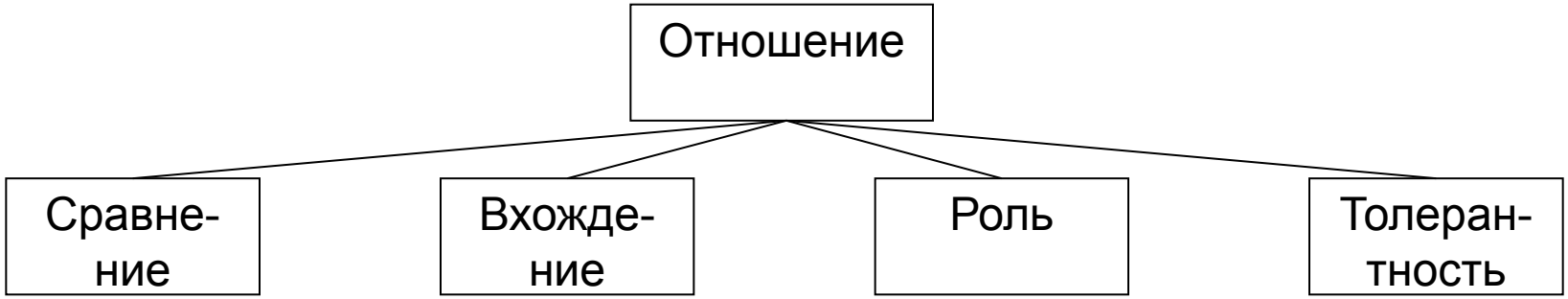


Рис. 3. Виды отношений

КОНЦЕПТ-СВОЙСТВО

<Свойство> ::= *<Имя>*, [*<Комментарий>*], *<Тип значения>*, [*<Метод>*],

где: ***<Тип значения>*** – непрерывный, дискретный, денежный, качественный (напр. *"малый", "средний", "большой"*), текстовый, ссылочный;

<Метод> – способ вычисления (измерения) атрибута.

ПРЕДМЕТЫ

Предметы имеют состав (детали), схему соединения и геометрические модели (кинематическая схема, чертеж, карта, 3D-модель):

<Предмет> ::= *<Имя>*, *<Комментарий>*, *<Список атрибутов>*, [*<Список компонент>*, [*<Список отношений между компонентами>*]], *<**Геометрич. модель**>*]

<Атрибут> ::= [*<Имя>*], *<Концепт-свойство>*, *<Диапазон изменения значений>*, *<Ожидаемое значение>*, [*<Единица измерения>*], [*<Экземпляр-метод>*]

Список отношений между компонентами определяет относительное положение, типы соединений, степени свободы и т.п.

СУБЗ имеет ***два механизма наследования***:

наследование «предок - потомок»; ***заимствование*** «сборка - деталь».

Особенностью заимствования является инструмент ***параметрического конструирования*** новых деталей из старых, принадлежащих разным деревьям.

ПРОЦЕССЫ И МЕТОДЫ

<Процесс> ::= <*Имя*>, <*Комментарий*>,<*Список атрибутов*>, [<*Длительность*>], <*Список входных концептов*>,<*Список выходных концептов*>, [<***Вычислительная модель***>], [<*Состав подпроцессов*>, <***Граф-схема***>]

Роли участников действия (***входных***/***выходных концептов***):

- ***актор*** (исполнитель);
- ***бенефициант*** (заказчик);
- ***реципиент*** (приемник действия);
- ***объект воздействия;***
- ***сцена;***
- ***инструмент;***
- ***коагент;***
- ***эффект*** и т.д.

ОПИСАНИЕ ОТНОШЕНИЙ

<Концепт-отношение> ::= <*Имя*>, [<*Комментарий*>], <*Имя объекта* 1>, <*Ожидаемое значение*>, < *Имя объекта* 2>, <*Тип значения*>, [<*Единица измерения*>], <*Экземпляр-метод*>

ЭПИЗОДЫ

Граф эпизода – это связный полихромный граф, описывающий сюжет (бытовой, производственный и проч.), ограниченный по количеству процессов, участников и времени.

Атрибуты эпизода: главный герой; место действия; другие участники; основной процесс; цель.

СУЩНОСТЬ В ПРЕДМЕТНОЙ ОНТОЛОГИИ

Термин – Определение – Модель – Атрибуты,

где: ***модель предмета*** – однородный пространственный граф (геометрическая модель);

модель процесса – вычислительная (алгоритмическая) модель;

модель эпизода – пространственный полихромный граф, позволяющие получать путем параметризации множество экземпляров, удовлетворяющих данному понятию.

ПРИМЕРЫ ФУНКЦИЙ ПОИСКА (РАСПОЗНАВАНИЯ)

1. Утверждение роли субъекта Sub2 в процессе P1:

$\forall$*(memberi* $\in$ *MEMBER (P1))* $\exists$ *(area(memberi)* $\in$ *AREA(Sub2))* $\Rightarrow$

$\Rightarrow$ ***SearchRole(P1,Sub2)*** *= 'True'; role(Sub2) = name(memberi); entity(Sub2) = memberi(P1) –*

если среди участников процесса *P1* имеется такой, что область существования (значение) участника принадлежит одной из областей существования субъекта *Sub2*, то роль и сущность *Sub2* найдены.

2. Взаимная конкретизация сущностей субъектов Sub1 и Sub2:

$\forall(area_i \in AREA(Sub1), area_j \in AREA(Sub2))\ \exists\ (area_i(Sub1) \cap areaj(Sub2) \neq \varnothing)$

$\Rightarrow$ ***SearchEntity(Sub1,Sub2)*** *= 'True'; entity(Sub1) =* $area_i$*; entity(Sub2) =* $area_j$ *–*

если одна из областей существования субъекта 1 совпадает с какой-либо областью существования субъекта 2, то сущности субъектов *Sub1, Sub2* в данном контексте найдены.

3. Утверждение субъекта *Sub1* в качестве свойства/атрибута субъекта *Sub2*:

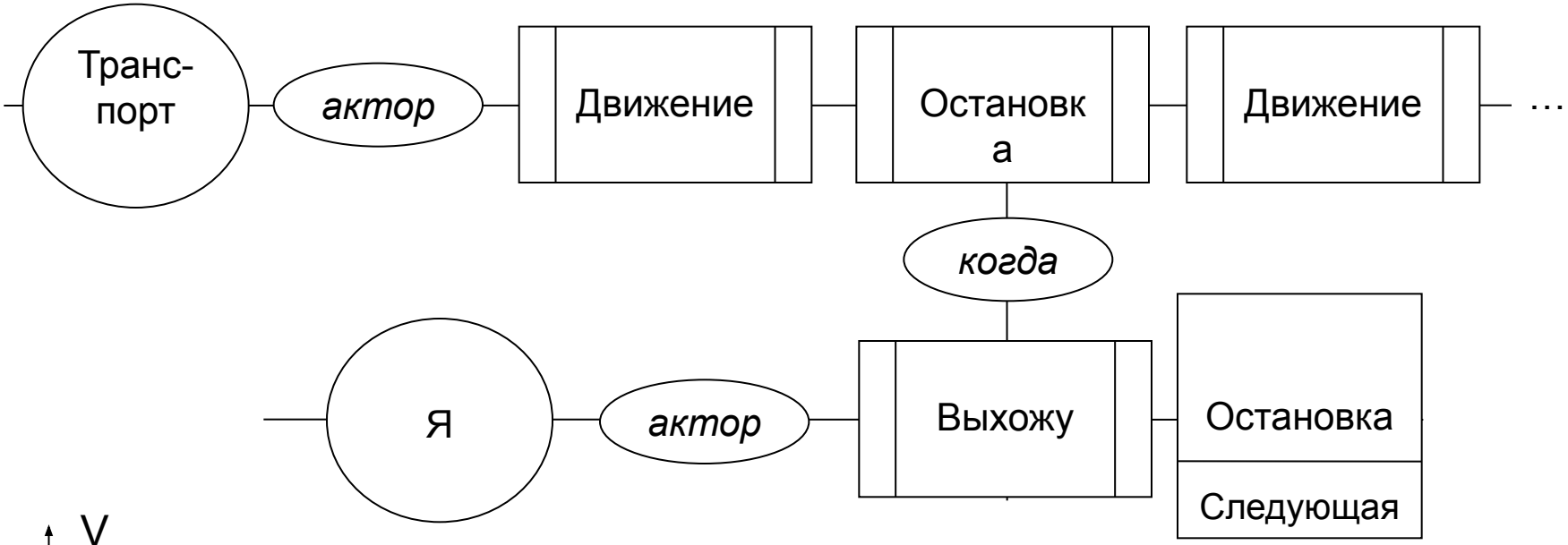
$\forall area_i \in AREA(Sub1), property_j \in PROPERTY(Sub2)\ \exists\ (area_i(Sub1) =$

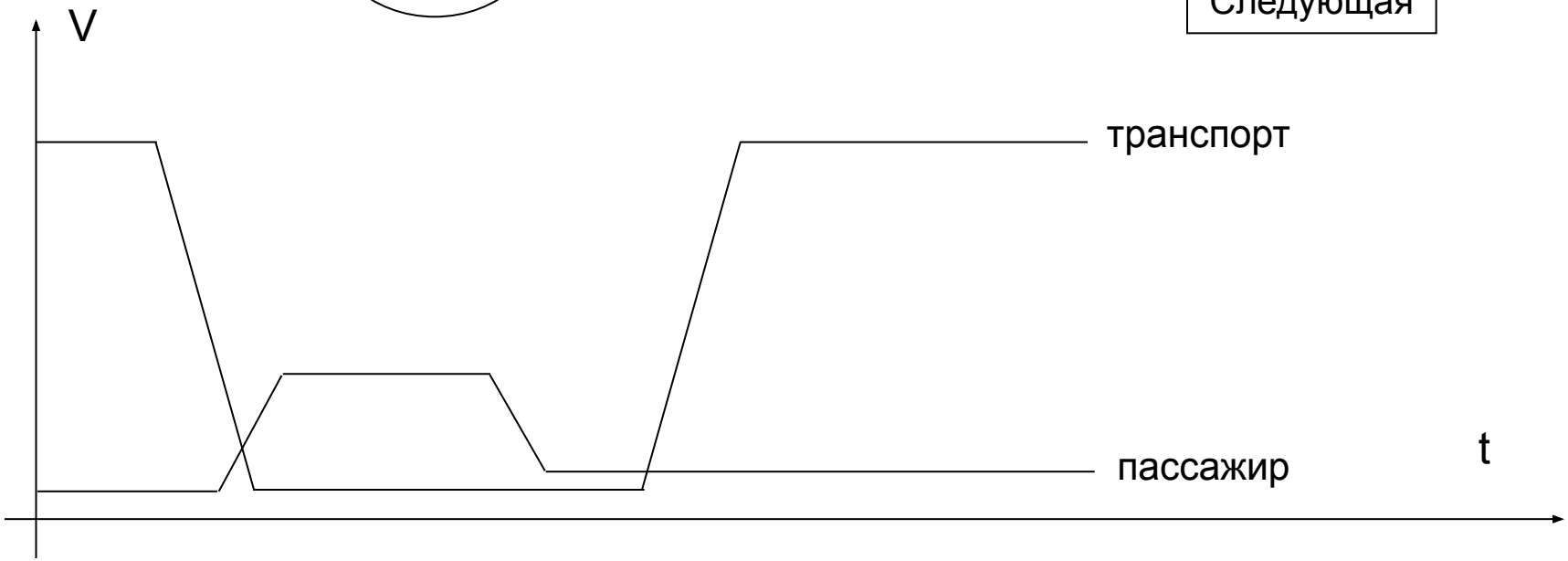
$= area.property_j(Sub2) \Rightarrow$ ***SearchProperty(Sub1,Sub2)*** *= 'True'; entity(Sub1) =* $area_i$ *–*

если одна из областей существования субъекта 1 совпадает с областью существования какого-либо свойства субъекта 2, то субъект 1 является характеристикой субъекта 2.

Например, в предложении **"*The time flies like an arrow*"** [Рафаэл, 1979] время (time) не может быть свойством мух (flies).

Пример 1. "*Я выхожу на следующей остановке*".





МОРФОЛОГИЧЕСКИЙ АНАЛИЗ. ПРИЗНАКИ

Knowledge Guide-Book [NLP]

База знаний Вид Закладки Окна ?

Концепты [1]

Деревья

- Свойства
  - Свойства_МА
    - МорфологическиеПризнаки
      - ОсновныеМПризнаки
      - ПризнакиФормы
    - СистемныеСвойства_МА
  - Свойства_СиА
  - СвойстваСеА
- Предметы
- Процессы
- Отношения

Атрибуты | Экземпляры

Таблица экземпляров

№	_sys_Имя	_sys_Тип	_sys_Значение
0	ЧастьРечи	Enum	сущ., гл., прил., нареч.
1	Класс	Enum	НарицСущ, СобствСущ, Инфинитив, ...
2	Род	Enum	м.р., ж.р., с.р., о.р.
3	Одушевленность	Enum	од., неод.
4	Лицо	Enum	1,2,3
5	Время	Enum	наст.,прош.,буд.
6	Переходность	Enum	перех.,неперех.
7	Наклонение	Enum	изъяв.,повелит.,условн.

ОСНОВНЫЕ

Knowledge Guide-Book [nlp]

База знаний Вид Закладки Окна ?

Концепты [0]

Деревья

- Свойства
  - Свойства_МА
    - МорфологическиеПризнаки
      - ОсновныеМПризнаки
      - ПризнакиФормыСлова
    - СистемныеСвойства_МА
  - Свойства_СиА
  - СвойстваСеА
- Предметы
- Процессы
- Отношения

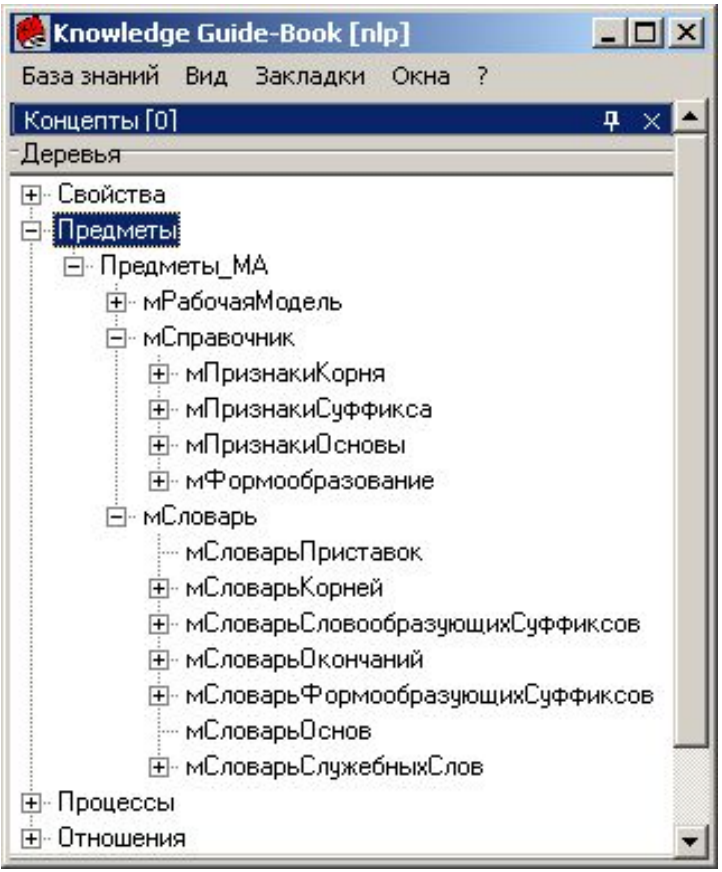
Атрибуты | Экземпляры

Таблица экземпляров

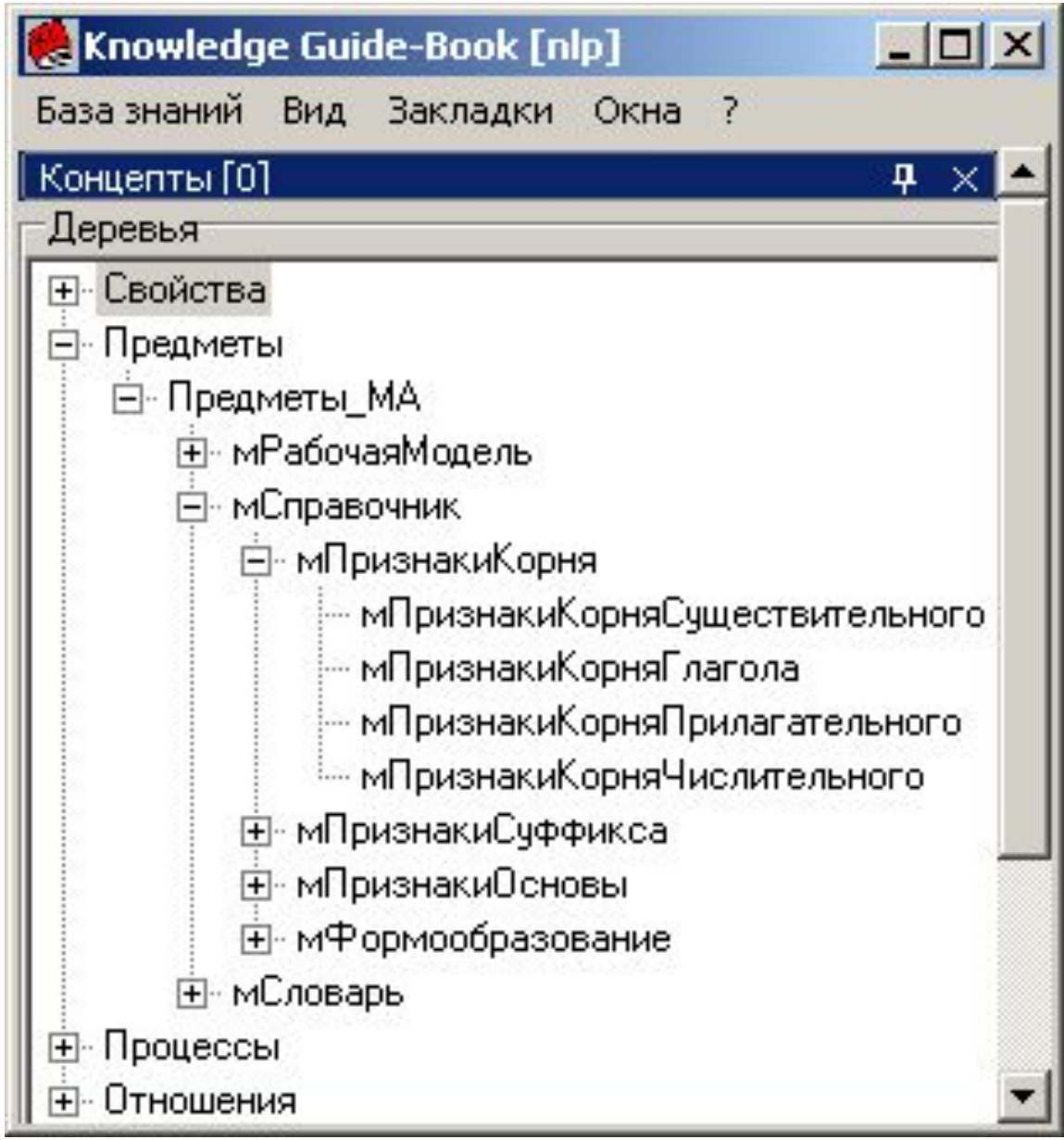
№	_sys_Имя	_sys_Тип	_sys_Значение
0	Падеж	Enum	им.,род.,дат.,вин.,твор.,предл.
1	Число	Enum	ед.,множ.
2	Склонение	Enum	1,2,3
3	КонецОсновы	Enum	жш.,кгх.,твс.,мягксогл.,3скл
4	Спряжение	Enum	1,2
5	Вид	Enum	соверш.,несоверш.
6	Возвратность	Enum	возвр.,невозвр.

ФОРМЫ СЛОВА

МОРФОЛОГИЧЕСКИЙ АНАЛИЗ. СПРАВОЧНИКИ

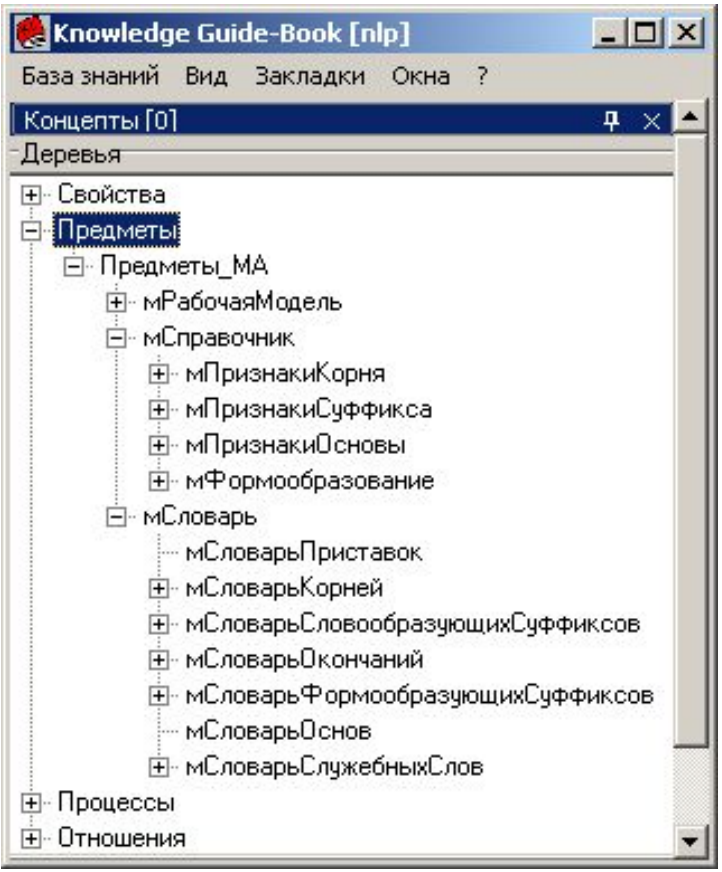


Словари и справочники в дереве концептов

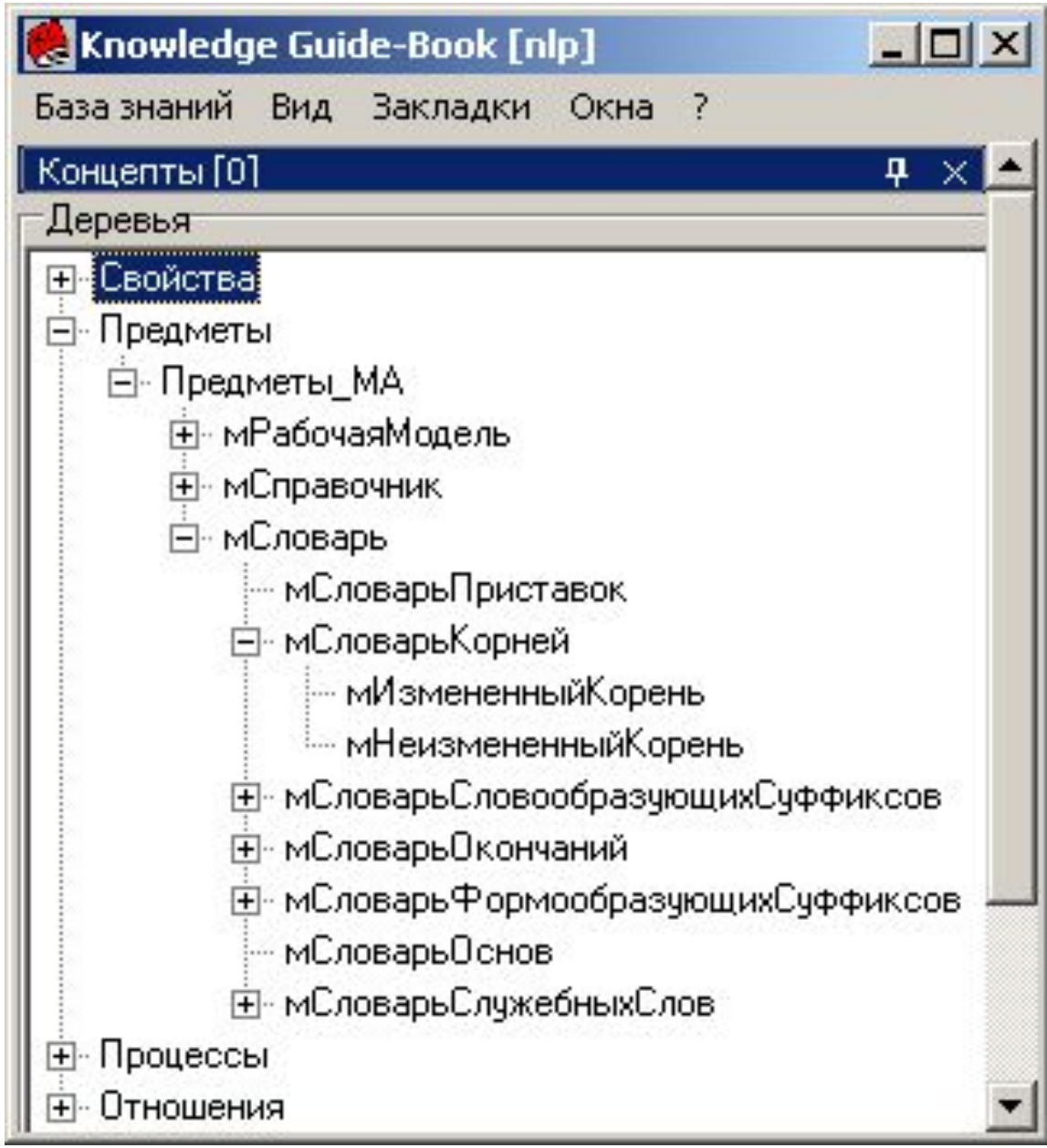


Классификация справочников

МОРФОЛОГИЧЕСКИЙ АНАЛИЗ. СЛОВАРИ



Словари и справочники в дереве концептов



Классификация словарей

СИНТАКСИЧЕСКИЙ АНАЛИЗ. ПРИМЕРЫ ПРАВИЛ

Knowledge Guide-Book [nlp]

База знаний Вид Закладки Окна ?

Правила [0]

Деревья правил

- сиаПравила
  - сиаОпределени
  - сиаПоискСочин
  - сиаОпределени
  - сиаПоискПодчи
  - сиаУдалениеНе
  - сиаПоискРолей
  - сиаПоискСочин
  - сиаПоискПодчи
  - сиаВосстановл
  - сиаВосстановл

Атрибуты | Экземпляры | Редактор

<надо>+<было>+<инфинитив> - модальное значение глагола | 1 | 0

Условие				Действие		
Связка	Операнд 1	Операция	Операнд 2	Операнд 1	Операция	Операнд 2
И	ТекСлово.Написание	=	"надо"	ОбъединитьСловосочет3(ТекСлово;1СледСлово;2СледСлово)		
И	1СледСлово.Написание	=	"было"	НовоеСловосоч.ЧастьРечи	=	глагол
И	2СледСлово.МорфКласс	=	инфинитив	НовоеСловосоч.Класс	=	МодальныйГлагол
				НовоеСловосоч.Время	=	прошедшее

Пример 1

Knowledge Guide-Book [nlp]

База знаний Вид Закладки Окна ?

Правила [0]

Деревья пра

- сиаПрав
  - сиаС
  - сиаГ
  - сиаС
  - сиаГ
  - сиаЗ
  - сиаГ
  - сиаГ
  - сиаГ
  - сиаВ
  - сиаВ

Атрибуты | Экземпляры | Редактор

Вставить пустого актора, если действие является однородным | 0 | 0

Условие		Действие		
Связка	Операнд 1	Операнд 1	О.	Операнд 2
И	ЕстьСловоВПростПредл[1](ПростПредл1;Роль;актор)	ДобавтьСлово(ПростПредл2)		
И	ЕстьСвязьМ/дПростПредл(ПростПредл1;ПростПредл2)	НовоеСлово.Роль	=	актор
И НЕ	ЕстьСловоВПростПредл[1](ПростПредл2;Роль;актор)	Актор1Предл	=	СловоВПростПредл[1](ПростПредл1;Роль;актор)
		УстановитьСвязь(НовоеСлово;Актор1Предл;ссылка)		

Пример 2

ПРИМЕР СОСТАВЛЕНИЯ УРОКА И РАБОТА С НИМ

1 - Microsoft Word

Файл Правка Вид Вставка Формат Сервис Таблица Окно Справка Введите вопрос

ОБРАЗОВАНИЕ МНОЖЕСТВЕННОГО ЧИСЛА СУЩЕСТВИТЕЛЬНЫХ.

Основным способом образования множественного числа имён существительных является прибавление окончания –s или –es к форме существительного в единственном числе.

-s	-es
a bag – bags	**a glass – glasses**
a cat – cats	**a fox – foxes**
a rose – roses	**a watch – watches**
	a bush – bushes

Имена существительные, оканчивающиеся на –y с предшествующей согласной, образуют множественное число путём прибавления окончания –es, причём –y меняется на –i. Например, **a dictionary – dictionaries.**

Но: **a boy – boys, a day – days** (перед –y стоит гласная). Некоторые имена существительные, оканчивающиеся на –f, -fe, образуют множественное число путём изменения –f на –v и прибавлением окончания –es.

a half – halves

a wolf – wolves

Стр. 1 Разд 1 1/2 На 2см Ст 1 Кол 1 ЗАП ИСПР ВДЛ ЗАМ русский (Ро

РЕЗУЛЬТАТ ВЫПОЛНЕНИЯ УПРАЖНЕНИЯ

LT 1.0a - Система обучения

Файл Вид Тестирование Проверить Сервис Справка

Фонетика
Грамматика
Морфология
Синтаксис
Перевод
Практика
Справочники
Чтение

Состав
Введение
Имя существительное
Определение
Образование мно
Падеж имен сущес
Сочетания существ
Конверсия

Обычный + 14 п Times New Roman 14

Исправления в измененном документ Показать

phenomenon phenomena

УПРАЖНЕНИЯ

Написать существительное во множественном числе

№	Ед. число	Мн. число	Результат проверки
1	2	3	4
1.	wolf	wolfes	Не верно
2.	child	children	Верно
3.	woman	women	Верно

ПРИМЕР УПРАЖНЕНИЙ ПО СИНТАКСИСУ

LT 1.0a - Система обучения

Файл Вид Тестирование Проверить Сервис Справка

Фонетика
Грамматика
Морфология
Синтаксис
Перевод
Практика
Справочники
Чтение
Состав
Определение
Условные предложения
Вопросительные предло
Оборот there + be

УПРАЖНЕНИЯ

Составьте предложения из предложенных слов

№	Слова	Ответ	Результат проверки
1.	Have I dinner a	I have a dinner	Верно
2.	Musicians stop have to playing and from the beginning begin	Musicians have to stop playing and begin from the beginning	Верно
3.	Was it good a piano	It was a good piano	Верно

Напишите предложения в Past Perfect Continuous

№	Шаблон	Ответ	Результат проверки
1.	I (to have) (wait)	I have been waiting	Не верно
2.	I (to have) (try) to telephone my mother all day	I had been trying to telephone my mother all day	Верно
3.	You (to have) (play) every evening	You had to playing every evening	Не верно

Примечание: ввести ответ в столбец “Ответ”