

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

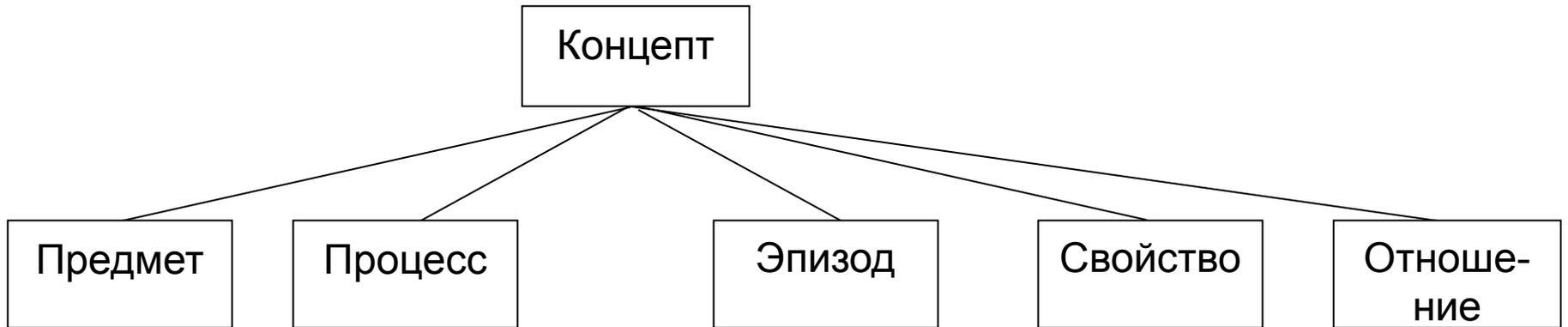


Рис. 2. Виды концептов

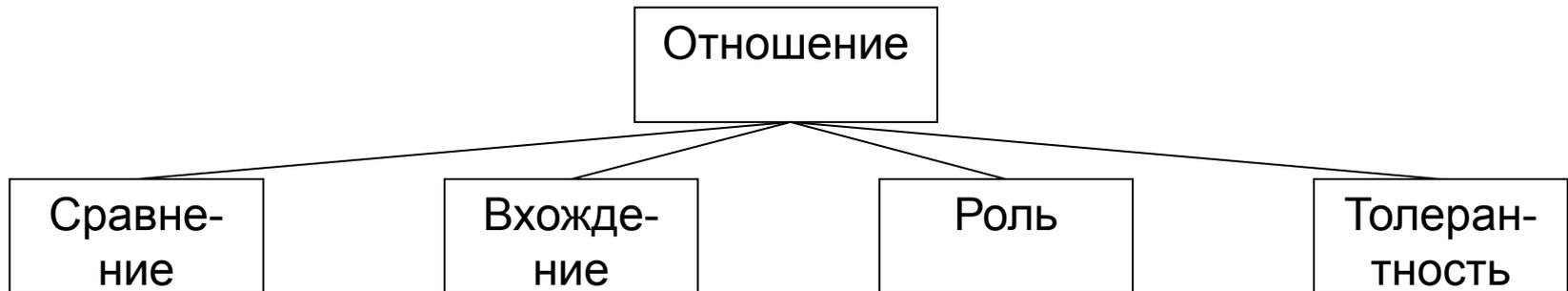


Рис. 3. Виды отношений

<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); - **сцена**;
- **бенефициант** (заказчик); - **инструмент**;
- **реципиент** (приемник действия); - **коагент**;
- **объект воздействия**; - **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*:

$\forall (member_i \in MEMBER(P1)) \exists (area(member_i) \in AREA(Sub2)) \Rightarrow$
 $\Rightarrow \mathbf{SearchRole(P1, Sub2)} = 'True'; role(Sub2) = name(member_i); entity(Sub2) =$
 $member_i(P1) -$

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*:

$\forall (area_i \in AREA(Sub1), area_j \in AREA(Sub2)) \exists (area_i(Sub1) \cap area_j(Sub2) \neq \emptyset)$
 $\Rightarrow \mathbf{SearchEntity(Sub1, Sub2)} = 'True'; entity(Sub1) = area_i; entity(Sub2) = area_j -$

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

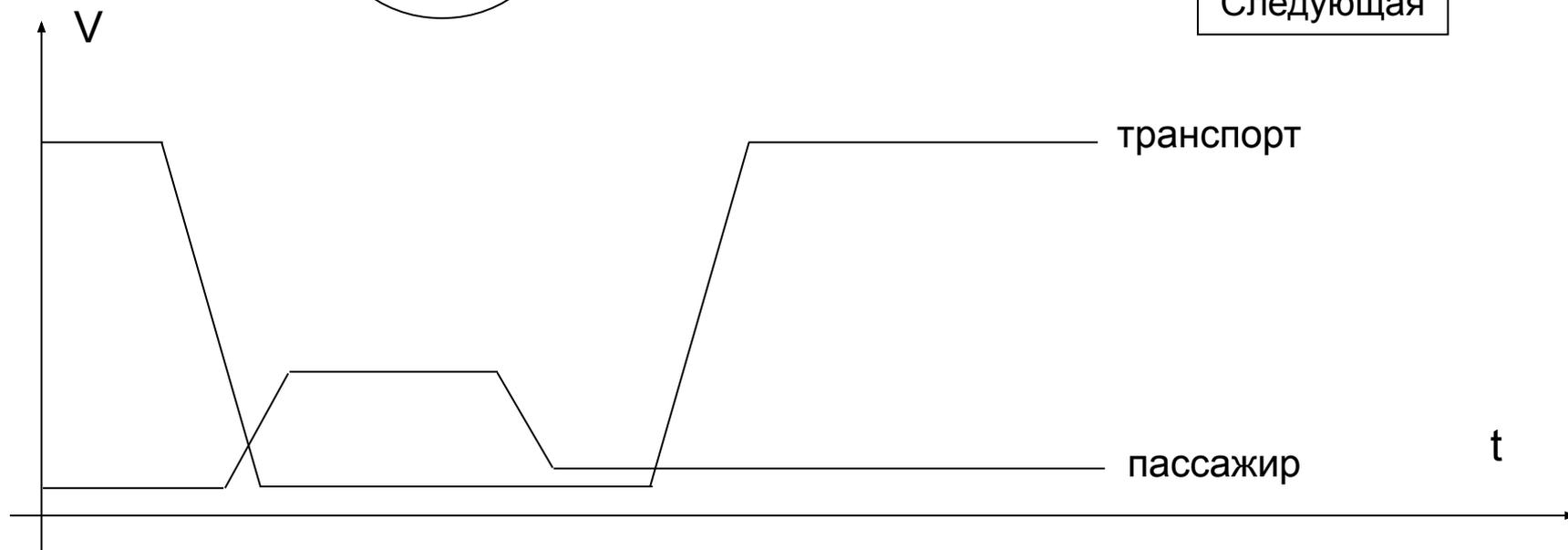
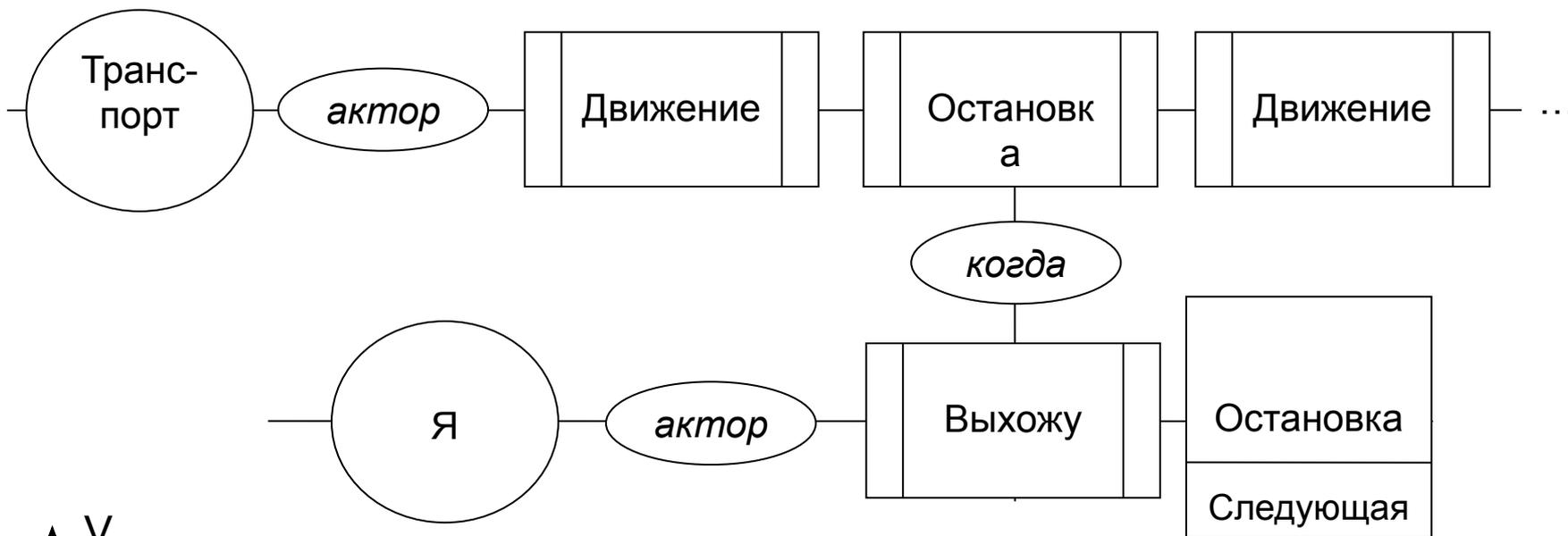
3. Утверждение субъекта *Sub1* в качестве свойства/атрибута субъекта *Sub2*:

$\forall area_i \in AREA(Sub1), property_j \in PROPERTY(Sub2) \exists (area_i(Sub1) =$
 $= area.property_j(Sub2)) \Rightarrow \mathbf{SearchProperty(Sub1, Sub2)} = 'True'; entity(Sub1) =$
 $area_i -$

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".



Knowledge Guide-Book [NLP]

База знаний Вид Закладки Окна ?

Концепты [1]

Деревья

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

Атрибуты Экземпляры

Таблица экземпляров

N°	_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.

Knowledge Guide-Book [nlp]

База знаний Вид Закладки Окна ?

Концепты [0]

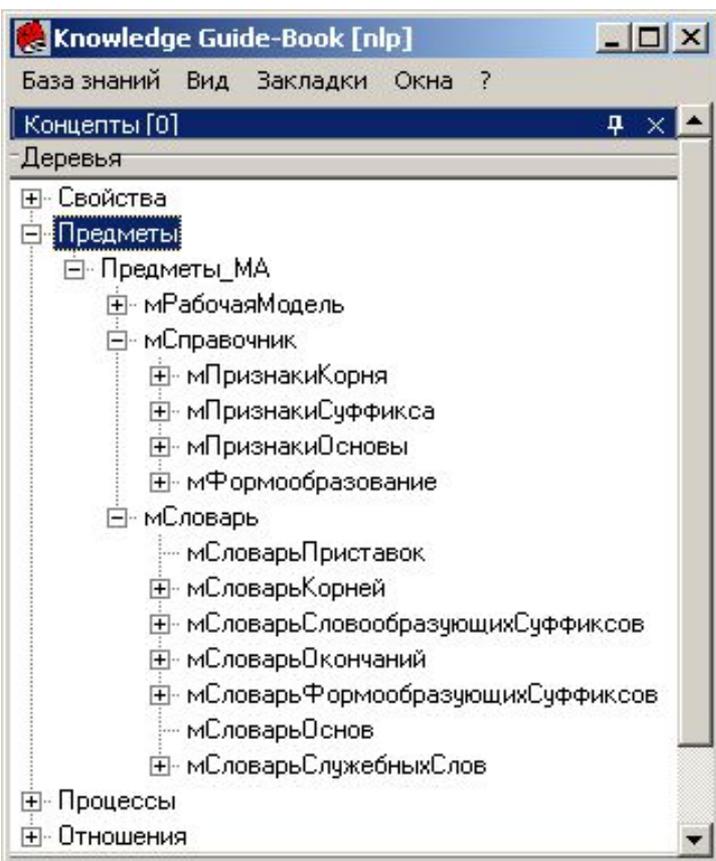
Деревья

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

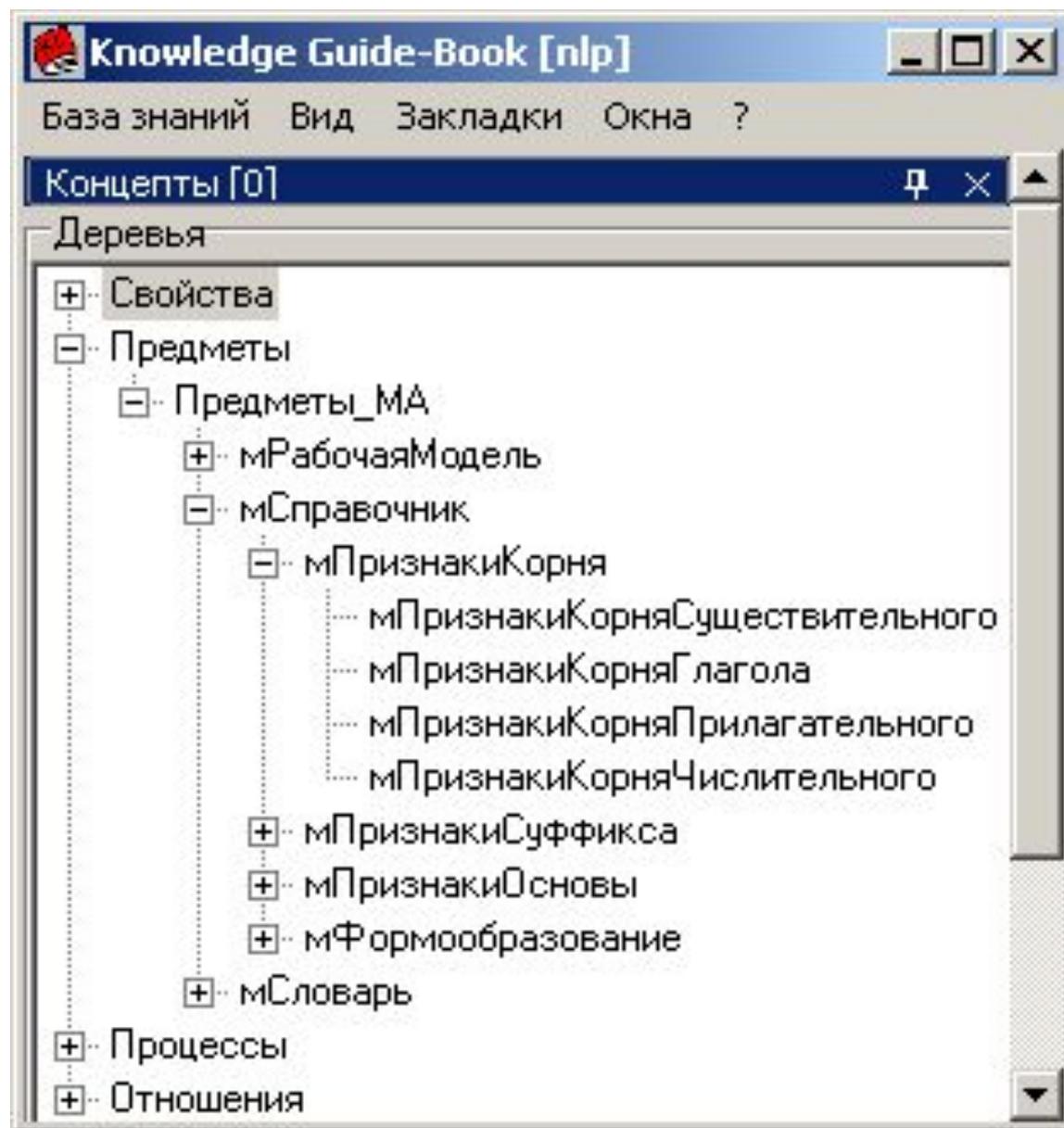
Атрибуты Экземпляры

Таблица экземпляров

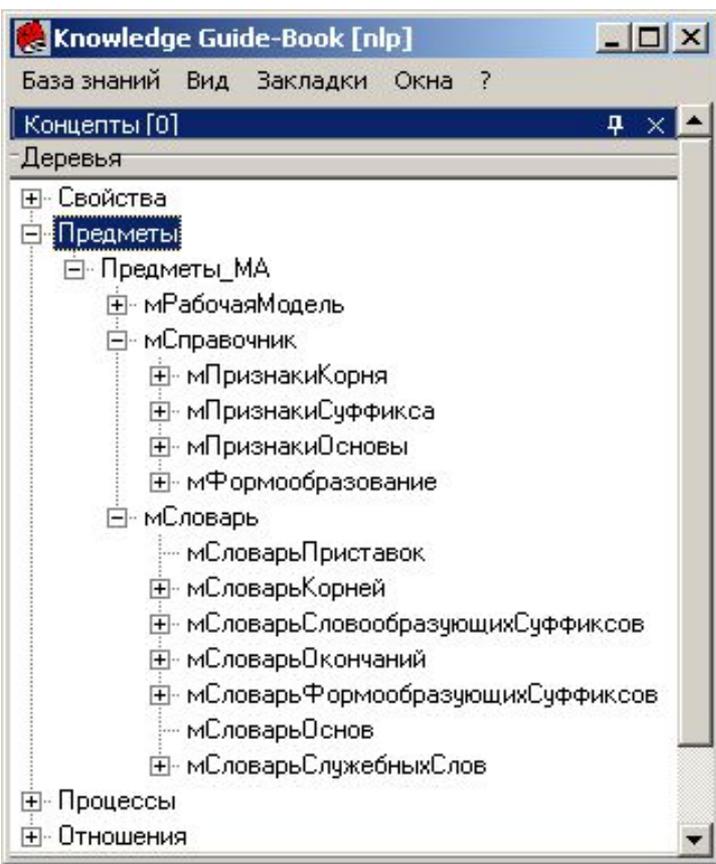
N°	_sys_Имя	_sys_Тип	_sys_Значение
0	Падеж	Enum	им., род., дат., вин., твор., предл.
1	Число	Enum	ед., множ.
2	Склонение	Enum	1,2,3
3	КонецОсновы	Enum	жш., кгх., твс., мягкогл., Зскл
4	Спряжение	Enum	1,2
5	Вид	Enum	соверш., несоверш.
6	Возвратность	Enum	возвр., невозвр.



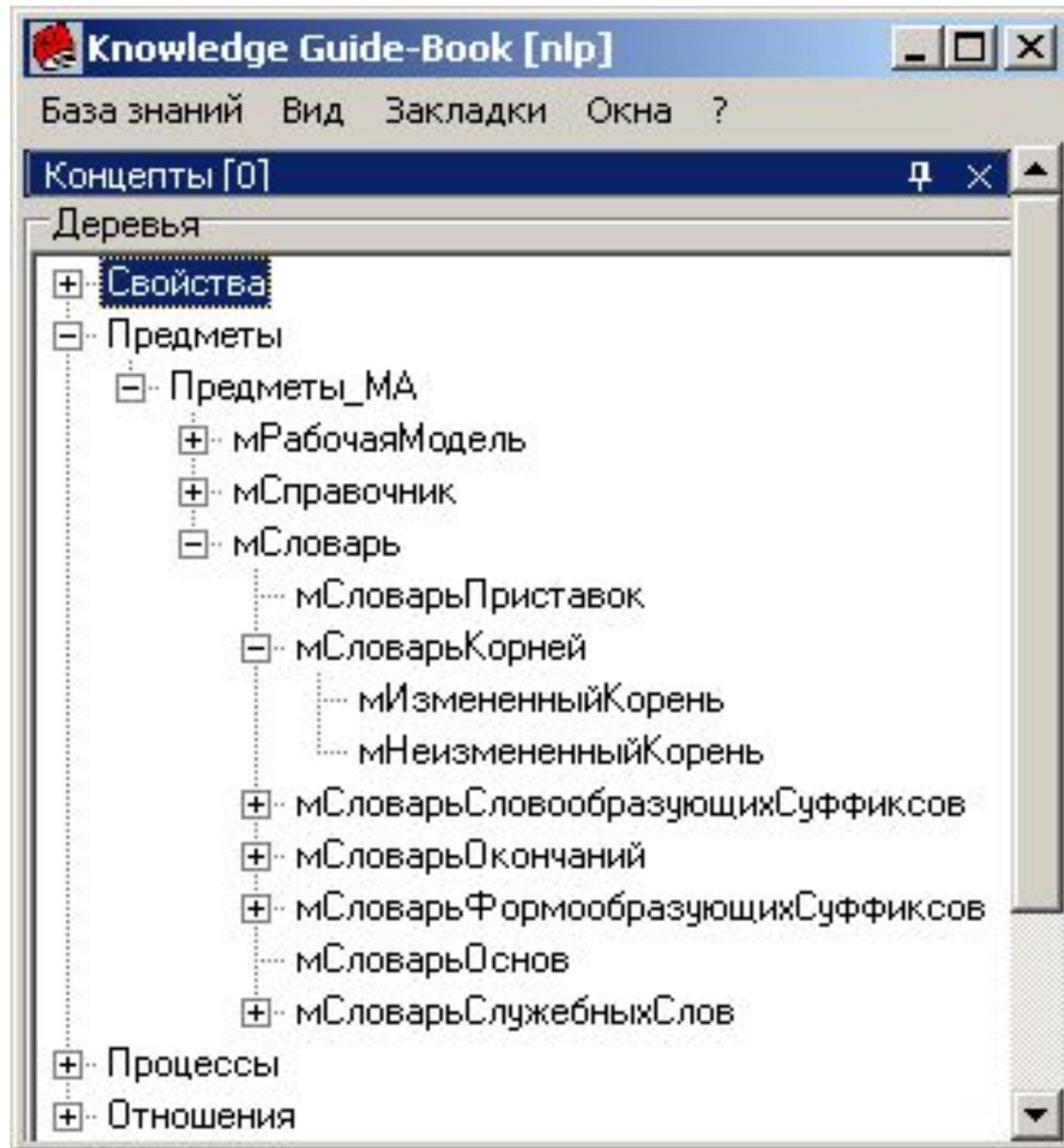
Словари и справочники в
дереве концептов



Классификация справочников



Словари и справочники в
дереве концептов



Классификация словарей

Knowledge Guide-Book [nlp]

База знаний Вид Закладки Окна ?

Правила [0]

Деревья правил

Атрибуты Экземпляры Редактор

<надо>+<было>+<инфинитив> - модальное значение глагола

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 правил

Атрибуты Экземпляры Редактор

Вставить пустого актора, если действие является однородным

Условие			Действие		
Связка	Операнд 1	Операнд 2	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

Обычный + 14 п Times New Roman 14 Ж К Ч

Исправления в измененном документе Показать

1 2 3 4 5 6 7 8 9 10 11 12 13 14 15 16

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

Введение
Имя существительное
 Определение
 Образование множ
 Падеж имен сущес
 Сочетания сущест
 Конверсия
Имя прилагательное

ПРИМЕР УПРАЖНЕНИЙ ПО СИНТАКСИСУ

LT 1.0a - Система обучения

Файл Вид Гестирование Проверить Сервис Справка

Фонетика
Грамматики
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"