
ИЗВЛЕЧЕНИЕ ИНФОРМАЦИИ ИЗ ТЕКСТОВ: ПОРТРЕТ НАПРАВЛЕНИЯ

Большакова Елена Игоревна

МГУ им. М.В. Ломоносова, Факультет ВМиК

bolsh@cs.msu.su

СОДЕРЖАНИЕ

1. Особенности задачи
2. Выделяемые сущности
3. Технология решения: шаблоны
4. Проект ONTOS и система GATE
5. Задача извлечения терминологии
 - Особенности терминов и их употребления
 - Критерии распознавания
 - Шаблоны для извлечения

ОСОБЕННОСТИ ЗАДАЧИ

- *Information Extraction*
- Специфика задачи – распознавание и извлечение из текста определенной значимой информации - объектов и фактов,
структуризация извлеченной информации
- Приложения:
 - текстовая аналитика (экономическая, производственная, правоохранительная и др.)
 - построение онтологий и тезаурусов, моделей проблемной области

ВЫДЕЛЯЕМЫЕ СУЩНОСТИ

- Именованные сущности:
 - Имена персоналий
 - Географические названия
 - Названия фирм и организаций
 - Адреса
 - Даты
- Отношения (связи) выделенных сущностей, например: *работать в*
Смирнов А. работает в ОА «Альфа» с 1998 г.
- связанные с ними события и факты
получение кредита, слияние компаний...

ТЕХНОЛОГИЯ РЕШЕНИЯ

- Частичный синтаксический анализ :
неэффективность и многовариантность синт. разбора
- *Лингвистические шаблоны*, содержащие лексическую, морфологическую и синтаксическую информацию
- Лингвистич. шаблон – описание языковой конструкции, ее лексического состава и грамматических свойств:
N “работает” в NP (Noun Phrase)
- Элементы шаблонов:
 - Словоформы, лексемы (возможно, с указанием части речи/морфологических характеристик)
 - Грамматические конструкции: именные и др. группы

ПРОЕКТ ONTOS

АвиКомп, 2000 – 2010 гг.

- Извлечение под управлением онтологии
- Инструментальная система GATE
- Семейство систем OntosMiner - для разных ЕЯ и ПО
- Цели
 - Построение модели ПО
 - Семантическая навигация по тексту
 - Дайджестирование
 - Реферирование: основа реферата - извлеченная информация

СИСТЕМА GATE КАК ИНСТРУМЕНТ

- Набор стандартных программных компонент (лингвистических процессоров) для обработки текста
- Представление лингвистической информации об обрабатываемом тексте в виде набора *аннотаций*, которые хранятся отдельно от текста
- Графическая среда для сборки приложения из компонент

GATE: ПРИМЕРЫ АННОТАЦИЙ

Сущность «Angela Merkel»

Вид аннотации, позиции в тексте	Содержание аннотации
Lookup 41 47	majorType=person_first, minorType=female
Person 41 54	gender=female, rule=PersonFinal, rule1=PersonFull
Token 41 47	category=NNP, kind=word, length=6, orth=upperInitial, string=Angela
Token 48 54	category=NNP, kind=word, length=6, orth=upperInitial, string=Merkel

GATE : КОМПОНЕНТЫ

Цепочка обработки текста в системе GATE:

- **Tokeniser** - разбиение текста на отдельные токены (числа, знаки препинания, слова)
- **Gazetteer** - создание аннотаций к словам на основании словарных файлов (названия городов, организаций, дней недели и т.д.)
- **Sentence Splitter** - разбиение текста на предложения
- **Part of Speech Tagger** - определение части речи слов на основании словаря и правил
- **Semantic Tagger** - распознавание языковых конструкций и сущностей на основе аннотаций и JARE-правил
- **OrthoMatcher (Orthographic Coreference)** - соотнесение идентичных сущностей с разными названиями

GATE : ШАБЛОНЫ И ПРАВИЛА

Язык **JARE** - запись правил преобразования аннотаций

- Шаблоны для выявляемых конструкций, например:
{Morph.SpeechPart="Adjective", Morph.Case="Nominative"}
- шаблон для выявления прилагательных в именит. падеже
- Правила для преобразования аннотаций :
левая часть – шаблон, правая – преобразование
нужных аннотаций выявленной конструкции

Rule: Second_name

({Token.SemanticType="Name: FName"}):family
{[А-Я]} {Token.Text="."} {[А-Я]} {Token.Text=="."}) →
family.Family={rule="Second_name"} -

правило для выявления имен персоналий вида *Иванов И.*
и выделение из них фамилий

ИЗВЛЕЧЕНИЕ ТЕРМИНОВ и СВЯЗЕЙ

- Терминологические слова и словосочетания: называют понятия проблемной области:

*общий регистр, число с плавающей точкой
технология двойной накачки*

- Приложения:

- индексирование текстов
- навигация по тексту
- поддержка терминологич. редактирования текстов
- построение *гlossариев* и *предметных указателей*
- создание онтологий и тезаурусов

Часть приложений – обработка отдельного текста, но не коллекции

ОСОБЕННОСТИ ТЕРМИНОВ

- Большинство словосочетаний – *несвободные* (некомпозиционные), т.е. их смысл не выводится из смысла компонент:

железная дорога, длина слова

- Конвенциональность научно-технических терминов ⇒ необходимость их определения в тексте:

Под прерыванием понимается сигнал...

- Грамматическая структура терминов: чаще всего - именные словосочетания, их можно описать структурными грамматическими образцами:

- ▣ прилагательное-существительное – *логический вывод*,
- ▣ существительное- существительное в род. падеже – *период упреждения*

МЕТОДЫ РАСПОЗНАВАНИЯ

- Применение статистических и лингвистических критериев:

- Статистические критерии

Например, функция упорядочивания по статистике:

$\lceil \log_2 |\mathbf{a}| * \text{freq}(\mathbf{a})$, если \mathbf{a} не вложено, иначе

$C\text{-Value}(\mathbf{a}) = \{$

$\lfloor \log_2 |\mathbf{a}| * (\text{freq}(\mathbf{a}) - P(T\mathbf{a})^{-1} * \sum_{b \in T\mathbf{a}} \text{freq}(b))$

- где \mathbf{a} – слово (словосочетание), $|\mathbf{a}|$ – его длина,

$\text{freq}(\mathbf{a})$ – частота встречаемости \mathbf{a} в тексте,

$T\mathbf{a}$ – множество словосочетаний текста, содержащих \mathbf{a} ,

$P(T\mathbf{a})$ – количество словосочетаний, содержащих \mathbf{a} .

электрический слой - двойной электрический слой

МЕТОДЫ РАСПОЗНАВАНИЯ: ЛИНГВИСТИЧЕСКИЕ КРИТЕРИИ

- грамматические (синтаксические) образцы терминов:
A N N - *спектральный коэффициент излучения*
- контексты употребления терминов:
effect of T – effect of drought, effect of cold
(последствие засухи, заморозков)
such T1 as T2 – such crimes as money laundering
(такие преступления, как отмывание денег)
- Лингвистическую информацию можно записать в виде шаблонов
необходим язык шаблонов и поддерживающие его средства

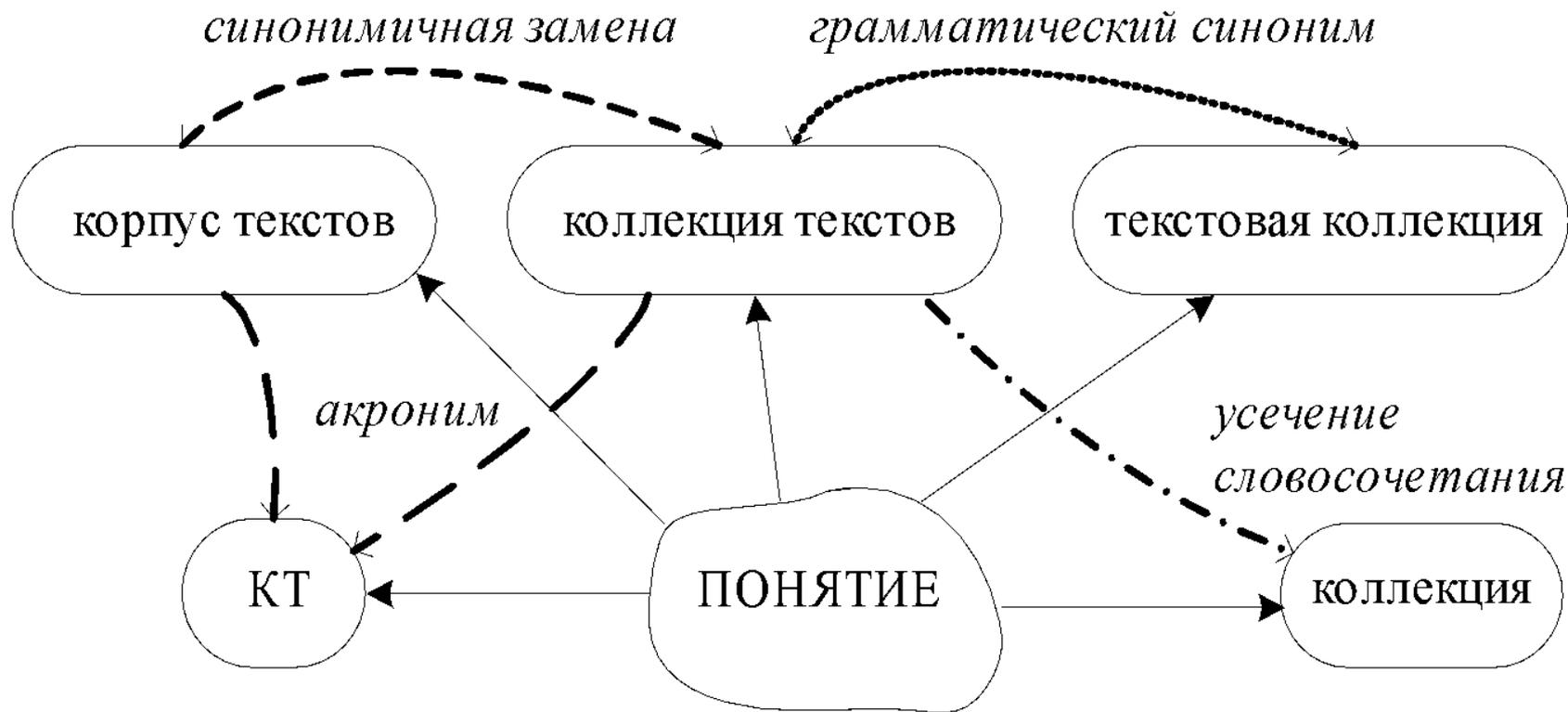
РАСПОЗНАВАНИЕ ТЕРМИНОВ: ТЕКСТОВЫЕ ВАРИАНТЫ

При использовании терминов в тексте они могут образовывать варианты:

- Орфографические варианты: *браузер - броузер*
- Морфоварианты: *спецсимвол – спецзнак*
- Лексико-синтаксические варианты:
механическое напряжение - напряжение
дисковый контроллер – контроллер диска
- Варианты сокращений: *ЦП, авост*

В словаре представлены далеко не все варианты терминов, их необходимо распознавать

ТЕРМИНОЛОГИЧЕСКИЕ ВАРИАНТЫ: ПРИМЕР



РАСПОЗНАВАНИЕ ТЕРМИНОВ: СОЕДИНЕНИЯ ТЕРМИНОВ

Соединения нескольких терминологических словосочетаний:

- Бессоюзные соединения, с разрывом и без разрыва термина:

разрядность внутренних регистров

– *разрядность регистра, внутренний регистр*

- Соединения с союзом:

шинам адреса, данных и управления

– *шина адреса, шина данных, шина управления*

Средство распознавания - лингвистические шаблоны

ШАБЛОНЫ: ЯЗЫК LSPL

Лексико-синтаксический шаблон позволяет задать для элемента-слова:

- часть речи (A, N, V, Pa и т.д.) – A
- индекс – A1 A2 N
- лексему – A<важный>
- морфологические характеристики (имя=значение) – A<важный; case=nom, gen=fem>

Грамматическое согласование элементов шаблона:

A<тяжелый> N <A.gen=N.gen, A.num=N.num, A.case=N.case>

Прилагательное *тяжелый* и существительное согласованы в роде, числе и падеже: *тяжелым вечером, тяжелых камней, тяжелое тело*

ЯЗЫК LSPL-ШАБЛОНОВ: ВОЗМОЖНОСТИ

- $AP = A(A) | Pa(Pa)$
- $AN = \{AP\} N \langle \text{стол, с=nom} \rangle [“в”] \langle AP=N \rangle (N)$

Элемент-слово

Имя шаблона

Экземпляр шаблона

Условия согласования

Альтернативы |

Повторение { }

Оptionальное вхождение []

Параметры шаблона

LSPL-ШАБЛОНЫ: ПРИМЕРЫ

- Шаблон типичной структуры термина:

A N1 { N2 <case=gen>} (A=N1)

реактивная сила, немаркированный квантор общности

- Шаблон типичной фразы-определения новых терминов:

NP1<c=acc> ["мы"] "назовем" NP2<c=ins> <NP1.n = NP2.n>

*Указанную операцию **назовем** операцией поиска примеров*

- Шаблон образования терминологических вариантов:

N1 N2<c=gen> ", " N3<c=gen> {"и"|"или"} N4<c=gen>

#N1 N2<c=gen> , N1 N3<c=gen> , N1 N4<c=gen>

шинам адреса, данных и управления –

шина адреса, шина данных, шина управления

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

- В основном – извлечение на основе правил (*rule-based*), все чаще - машинное обучение
- Точность и полнота извлечения
 - зависят от набора шаблонов
 - зависят друг от друга
 - верхняя граница - до 80-90 %
- Сложность задачи (технологическая):
приемлемая полнота и точность достигается
 - на больших массивах текстов
 - обычно в рамках коммерческих компаний

СПАСИБО ЗА ВНИМАНИЕ!