

Говорим скриптами: предложение как набор инструкций

Кузнецовские чтения:

Семантические представления в когнитивных технологиях

Москва, сентябрь 2018

Иван Рыгаев

Лаборатория компьютерной лингвистики

Институт проблем передачи информации им. А. А. Харкевича РАН

irygaev@gmail.com

Классическая семантика

- Значение предложения – логическая пропозиция
 - Оценивается с точки зрения истинности
- Может иметь разные представления
 - Выражение логики предикатов
 - Семантический граф
 - И т. п.
- Статическая модель
 - Больше подходит для представления знаний в голове, чем для представления семантики предложения

Формальная семантика

- Лингвистические «войны» в конце 1940-х
 - Что следует изучать – обычный или формальный язык?
 - Но оба сходились в одном: обычный язык – нелогичен
- Ричард Монтегю
 - English as a Formal Language (1970)
 - Обычный язык можно рассматривать как формальный
- Однако
 - Отсюда не следует, что в этом состоит назначения языка, и что этим исчерпывается семантика предложения

Пример

- Предложения
 - *Кот поймал мышь и съел её.*
 - *Кот съел мышь, которую он поймал.*
 - *Мышь поймана и съедена котом.*
 - *Тот, кто съел мышь – поймавший её кот.*
- Имеют общее семантическое представление
 - $\text{cat}(x), \text{mouse}(y), \text{catch}(x, y), \text{eat}(x, y)$
- Но не взаимозаменяемы в дискурсе
 - Это представление нельзя использовать как интерлингву
 - Значит, оно не полное

Коммуникативная структура

- Упаковка информации в сообщение
 - Цель: коммуникация (передача информации)
 - Предполагает динамический процесс
- Обычно считается вторичной
 - Относится к прагматике, а не семантике
 - Модифицирует уже независимо существующую синтаксическую структуру

Цель доклада

- Реабилитировать коммуникативную структуру предложения
 - Между семантикой и синтаксисом (а не снаружи)
 - Отражает намерения говорящего
 - Создаёт синтаксическое структуру из семантического графа (а не просто модифицирует её)
- Формула
 - Знания говорящего + намерение сообщить + гипотеза о знаниях слушающего -> синтаксическое дерево
 - Коммуникативная структура образует будущее синтаксическое дерево ещё на семантическом уровне

Коммуникативное членение

- Данное/новое
 - Новое содержит новую информацию для слушающего
 - Данное содержит уже известную информацию
- Зачем данное включается в предложение?
 - Чтобы связать новую информацию со старой в голове слушающего
- *Кот спит*
 - Новое: sleep(x)
 - Данное: cat(x)
- Данное служит для поиска ментального файла

Ментальная база данных

- В голове – ментальное представление объектов:
 - Которые мы воспринимаем
 - О которых нам говорят
 - Которые мы вывели умозаключениями
- Говорящий не имеет доступа к МБД слушающего
 - Но имеет разумные предположения о её содержимом
 - Не может напрямую активировать там референта или взять его ID, чтобы включить в предложение
 - Предоставляет выражение, которое слушающий использует как шаблон для поиска в своей МБД (данное)

Оценка состояния слушающего

- Цель:
 - Сообщить, что некий человек X пришёл
- Стратегия:
 - Можно использовать имя (*Вася пришёл*), но только если слушающий знает имя (по мнению говорящего)
 - Иначе надо использовать другое выражение:
 - *Пришёл тот парень, которого мы видели вчера*
 - Оба предложения передают одно и то же сообщение
 - Но подходят для разных слушающих
 - Нужно подобрать выражение, по которому слушающий идентифицирует референта в контексте

Динамическая семантика

- File Change Semantics (Heim 1982), DRT (Kamp 1981)
 - Определённое выражение служит для поиска существующего ментального референта
 - Неопределённое выражение – для создания нового
- *Пётр построил дом (Peter built a house)*
 - find x: `named(x, 'Пётр')`
create y: `house(y)`
update: `build(x, y)`

x named(x, 'Пётр') build(x, y)

y house(y) build(x, y)

Тема

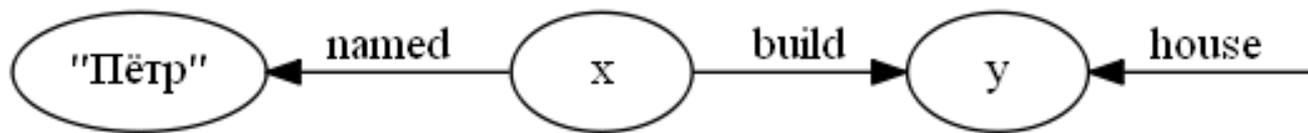
- Несколько определённых референтов
 - *Пётр построил (этот) дом (Peter built the house)*
 - *Дом построил Пётр (The house was built by Peter)*
- Единая структура?
 - find x: named(x, 'Пётр')
 - find y: house(y)
 - update: build(x, y)
- Отмечать референта-тему в инструкции update:
 - update **x**: build(x, y)
 - update **y**: build(x, y)

Discourse Representation Theory

- В DRT – похожее разделение (Van Der Sandt 1992)
 - Preliminary DRS содержит отдельные секции для пресуппозиций, которые требуют разрешения и удаления в Proper DRS
 - Разрешение пресуппозиции как анафоры предполагает поиск antecedентов
 - Эти секции соответствуют инструкции find
 - Preliminary DRS лучше отражает семантику предложения
 - Proper DRS – ментальное представление в голове

Семантический граф

- Знания говорящего:
 - `named(x, 'Пётр)`, `build(x, y)`, `house(y)`
- Семантический граф:



- Узлы соответствуют референтам (переменным)
- Дуги соответствуют предикатам
- Недревесная структура
 - Тема задаёт вершину
 - Автоматически возникает дерево

Строим дерево

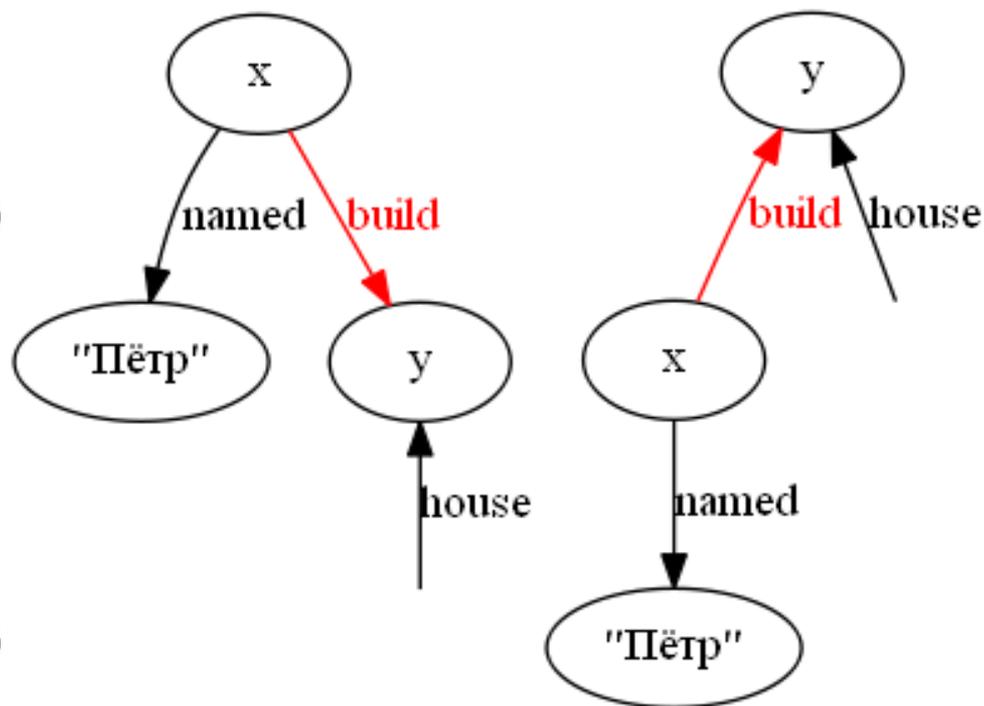
- Инструкция `update` определяет вершину
 - Направление стрелок – семантические зависимости
 - Расположение узлов – комм. (они же синт.) зависимости

- *Пётр построил дом*

- `update x: build(x, y)`
- `find x: named(x, 'Пётр')`
- `find y: house(y)`

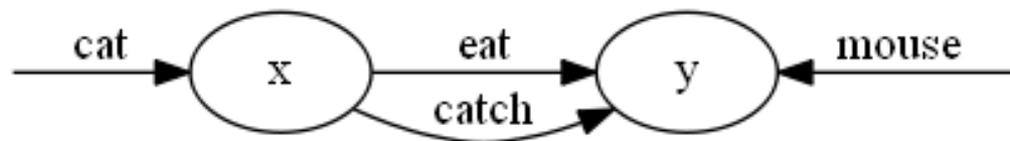
- *Дом построил Пётр*

- `update y: build(x, y)`
- `find y: house(y)`
- `find x: named(x, 'Пётр')`



Циклы

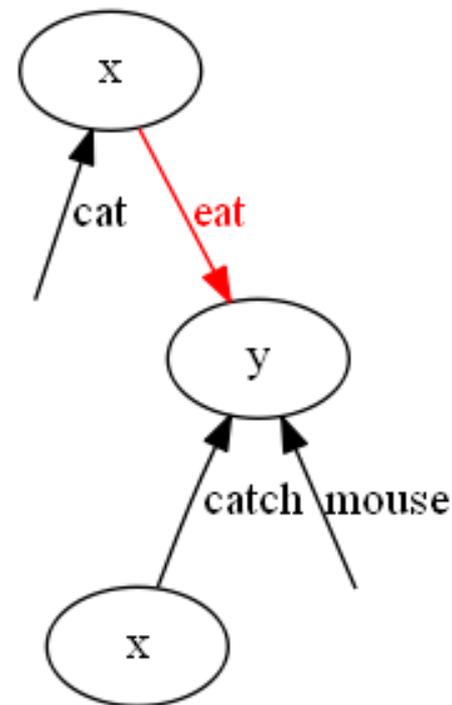
- Фразы посложнее:
 - *Кот ест мышь, которую он поймал*
 - *Кот поймал мышь, которую он ест*
- Знания говорящего:
 - $\text{cat}(x)$, $\text{eat}(x, y)$, $\text{catch}(x, y)$, $\text{mouse}(y)$
- Семантический граф:



- Разбиение на отдельные инструкции способствует раскрытию циклов (за счёт дублирования узлов)

Разрываем циклы

- *Кот ест мышь, которую он поймал*
 - update x: eat(x, y)
 - find x: cat(x)
 - find y: mouse(y), catch(x, y)
- Структура составляющих
 - Лингвистически реализуются дуги (предикаты)
 - Пустые узлы – местоимения
 - [cat_i] [eat [[catch [PRO_i]] [mouse]]]
 - [кот_i] [ест [[пойманную [им_i]] [мышь]]]



Выводы

- Семантические структуры:
 - Нужно различать семантическую структуру предложения и структуру, которую оно создаёт в голове слушающего
 - Второе можно рассматривать как пропозицию
 - Первое – это скорее набор инструкций
 - Текст – это скрипт по созданию данных в МБД
- Инструкции:
 - find – найти ментальный файл референта
 - create – создать новый ментальный файл
 - update – записать информацию в ментальный файл

Выводы

- Коммуникативная структура:
 - Отражает намерение говорящего записать определённую информацию в соответствующий ментальный файл слушающего
 - Играет ключевую роль в формировании синтаксической структуры предложения
 - Набор инструкций следует из намерения говорящего
 - Но при этом автоматически формирует дерево из семантического графа
 - Понятия данное/новое, тема/рема отражаются в типе инструкций

Спасибо за внимание!
Вопросы?