

## **2.2. Примеры онтологий (онтология вин и пищи)**

# Онтология вин и еды и их сочетание

- **Разработка онтологий 101: руководство по созданию Вашей первой онтологии**
- Наталья Ф. Ной (Natalya F. Noy) и Дэбора Л. МакГиннесс (Deborah L. McGuinness)
- Среды для редактирования: PROTÉGÉ, Ontolingua, Chimaera

# Возможные приложения

- Список вин для меню на текущий день
- Анализ инвентарного перечня винного погреба и предложение категорий вин для пополнения и конкретные вина для закупки
- Не требуется работы с текстом

# ОНТОЛОГИЯ

- Формальное явное описание понятий в рассматриваемой предметной области
  - Классов (иногда их называют понятиями),
  - Свойств и атрибутов каждого понятия (слотов, иногда их называемых ролями)
  - Ограничений, наложенных на слоты (фацетов) = ограничения ролей
  - Онтология вместе с набором индивидуальных экземпляров образует базу знаний.

# Классы = понятия

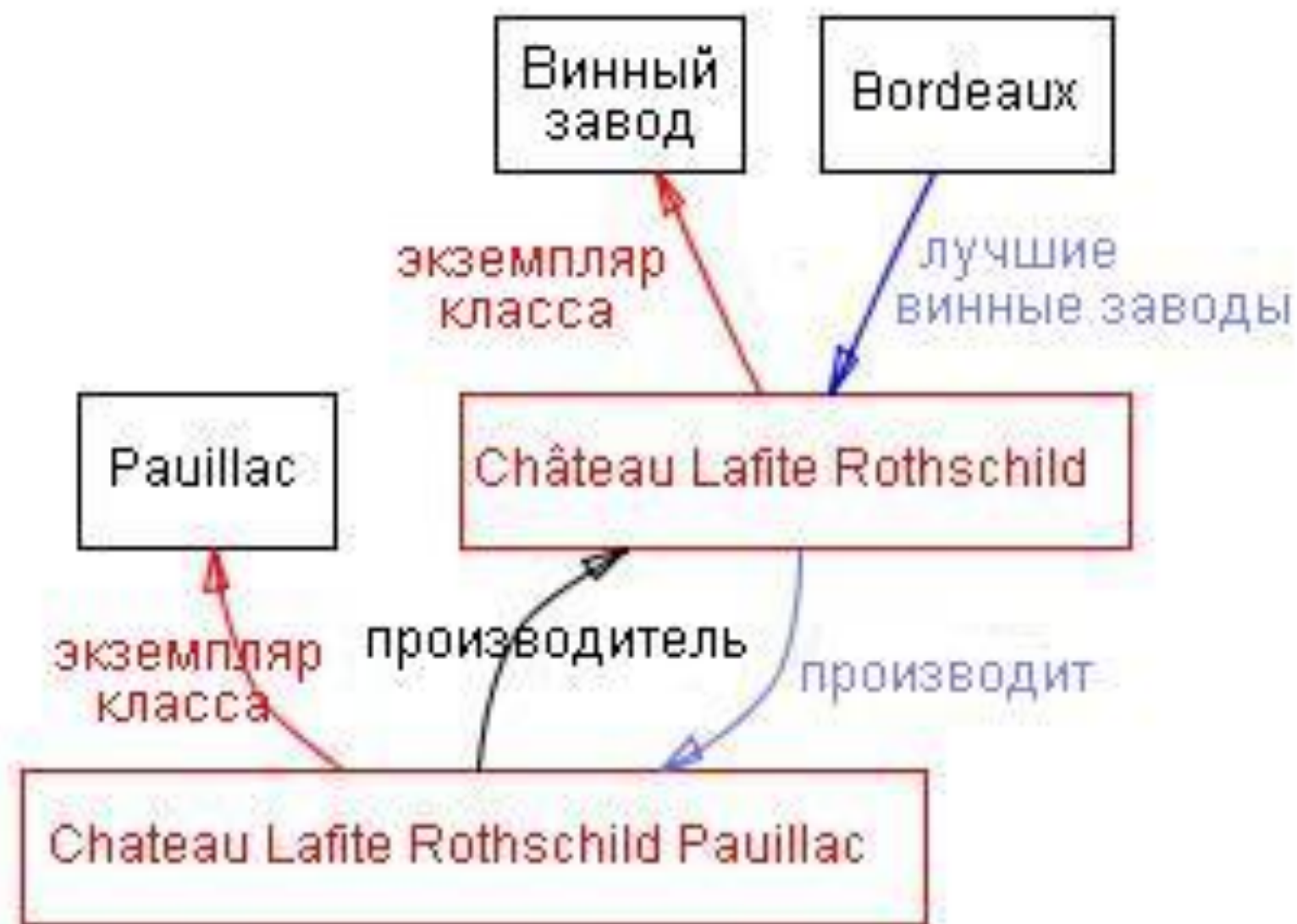
- Классы вин
- Подклассы: красные, белые и розовые вина
- Другое основание деления: игристые и неигристые вина

# СЛОТЫ

- Вино - крепкое, производится на таком-то заводе
- Слоты у экземпляров класса Вина
  - Вкус
  - Крепость
  - Уровень сахара
  - Производитель вина
    - Значение – винный завод

# Этапы разработки онтологии

- определение классов в онтологии;
- расположение классов в таксономическую иерархию (подкласс – надкласс);
- определение слотов и описание допускаемых значений этих слотов;
- заполнение значений слотов экземпляров





# Шаг 1. Определение области и масштаба онтологии

1. Какую область будет охватывать онтология?
2. Для чего мы собираемся использовать онтологию?
3. На какие типы вопросов должна давать ответы информация в онтологии?
4. Кто будет использовать и поддерживать онтологию?

# Онтология вина и еды

- Область онтологии – представление еды и вин
- Приложения: сочетания еды и вин
- Включаем
  - Различные типы вин,
  - Основные виды еды,
  - Понятие хорошего и плохого сочетания вина и еды
- Не включаем
  - Инвентарь
  - персонал

# Вопросы для проверки КОМПЕТЕНТНОСТИ

1. Какие характеристики вина мне следует учитывать при выборе вина?
2. Вино Bordeaux красное или белое?
3. Хорошо ли сочетается Cabernet Sauvignon с морскими продуктами?
4. Какое вино лучше всего подойдет к жареному мясу?
5. Какие характеристики вина влияют на его сочетаемость с блюдом?
6. Влияет ли с год производства вина на его букет или крепость?
7. Какие урожаи Napa Zinfandel были хорошими?

## Шаг 2. Рассмотрение вариантов повторного использования существующих онтологий

- Библиотека онтологий Ontolingua  
(<http://www.ksl.stanford.edu/software/ontolingua/>)

Библиотека онтологий DAML (<http://www.daml.org/>)

(<http://www.daml.org/>)

(<http://www.daml.org/>)

(<http://www.daml.org/>)

(<http://www.daml.org/>)

(<http://www.daml.org/>)

(<http://www.daml.org/>)

(<http://www.daml.org/>)

(<http://www.daml.org/>)

(<http://www.daml.org/>)

(<http://www.daml.org/>)

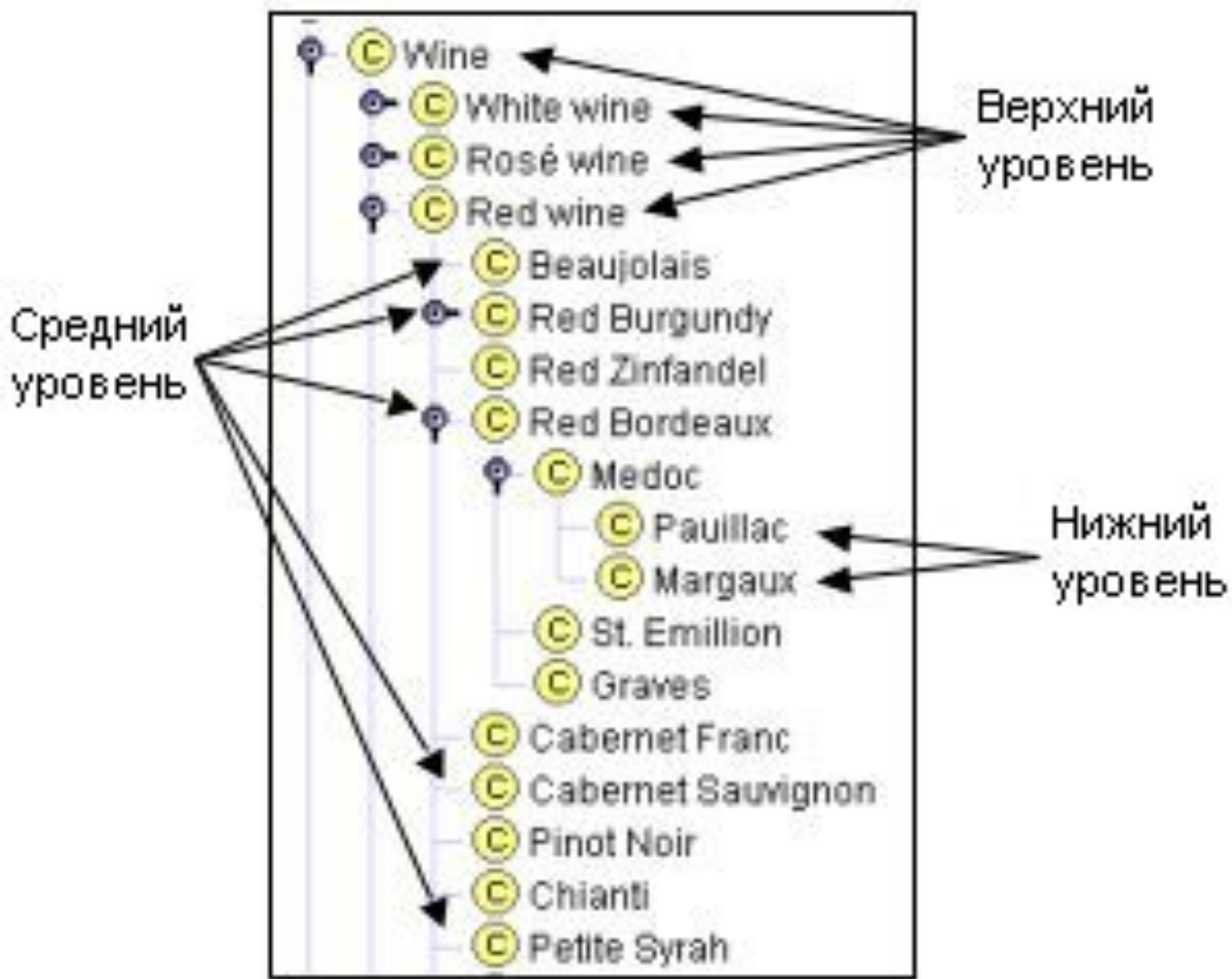
- Общедоступные коммерческие онтологии

# Шаг 3. Перечисление важных терминов в онтологии

- ВИНО
- ВИНОГРАД
- ВИННЫЙ ЗАВОД
- ЦВЕТ ВИНА, КРЕПОСТЬ, ВКУС, СОДЕРЖАНИЕ САХАРА
  - Типы вина
  - Типы еды: рыба, мясо

# Шаг 4. Определение классов и иерархии классов

- Нисходящая разработка
  - Начиная с общих понятий
- Восходящая разработка
  - Движение от конкретных классов
- Комбинированная разработка



# Организация классов в таксономию

- Вопрос: если объект является экземпляром одного класса, будет ли он обязательно (т.е. по определению) экземпляром некоторого другого класса
- *Если класс  $A$  – надкласс класса  $B$ , то каждый экземпляр класса  $B$  также является экземпляром  $A$*
- Каждое вино Pinot Noir – обязательно красное вино. Поэтому класс Pinot Noir – подкласс класса Красное вино



# Шаг 5. Определение свойств классов – слотов

- Описание внутренне структуры понятий – свойства
- Цвет вина, крепость, вкус, содержание сахара, местоположение винного завода
- Класс Вино – слоты: цвет, крепость, вкус, содержание сахара
- Класс Винный завод - местоположение

# ТИПЫ СЛОТОВ

- Внутренние свойства – вкус вина
- Внешние свойств – область, имя
- Части
- Отношения

## Template Slots



Name	Type	Cardinality	Other Facets
<b>S</b> body	Symbol	single	allowed-values={FULL,MEDIUM,LIGHT}
<b>S</b> color	Symbol	single	allowed-values={RED,ROSÉ,WHITE}
<b>S</b> flavor	Symbol	single	allowed-values={DELICATE,MODERATE,STRONG}
<b>S</b> grape	Instance	multiple	classes={Wine grape}
<b>S</b> maker <sup>I</sup>	Instance	single	classes={Winery}
<b>S</b> name	String	single	
<b>S</b> sugar	Symbol	single	allowed-values={DRY,SWEET,OFF-DRY}

# Наследование свойств

- Все слоты наследуются подклассами класса
- Уровень танина – слот для класса Красное вино

# Определение facets слотов (ограничений на слоты)

- Тип значений
- свойства значений
- количество значений
- Винный завод – слот производит –  
множественные значения – тип значения  
- ВИНО

# Мощность значений

- Некоторые системы: единственное или множественное
- Возможности других систем
  - Минимальная мощность
  - Максимальная мощность

# Тип значения слота

- Строка
- Число
- Булево значение
- Нумерованные слоты (один из множества)
- Слоты-экземпляры – ссылка на класс

S produces



Name

produces

Documentation

This slot contains the wines produced by a particular winery

Value Type

Instance

Allowed Classes

+

-

Wine

Cardinality

required

at least

multiple

at most





# Шаг 7. Создание экземпляров

- (1) выбрать класс,
- (2) создать отдельный экземпляр этого класса
- (3) ввести значения слотов

**Chateau Morgon Beaujolais (Beaujolais)** [ - ] [ □ ] [ X ]

**Name**  
Chateau Morgon Beaujolais

**Area** [ V ] [ + ] [ - ]  
Beaujolais region

**Body** [ LIGHT ] [ ▼ ]      **Color** [ RED ] [ ▼ ]

**Maker** [ V ] [ C ] [ + ] [ - ]  
Chateau Morgon

**Flavor** [ DELICATE ] [ ▼ ]      **Sugar** [ DRY ] [ ▼ ]

**Grape** [ V ] [ C ] [ + ] [ - ]  
Gamay grape

**Tannin Level**  
[ LOW ] [ ▼ ]

# Определения классов и иерархии классов

# Развитие иерархии классов

- Вина Zinfandel – подкласс красных вин
- Стали делать - белое Zinfandel розового цвета
- Класс Zinfandel разбивается на 2 класса – белое Zinfandel и красное Zinfandel
- Ср. Телефонная связь

# Классы и их имена

- Важно различать класс и его имя.
- Классы представляют понятия предметной области, а не те слова, которые обозначают эти понятия
- Синонимы одного и того же понятия не представляют разные классы
- Синонимы – всего лишь разные имена понятия

# СКОЛЬКО ДОЛЖНО БЫТЬ ПРЯМЫХ ПОДКЛАССОВ

- *Если класс имеет только один прямой подкласс, то, возможно, при моделировании допущена ошибка или онтология неполная.*
- *Если у данного класса есть более десятка подклассов, то, возможно, необходимы дополнительные промежуточные категории*



# Множественное наследование

- Класс – является подклассом нескольких классов
- Вино Port – красное вино, десертное вино
- Наследует значение СЛАДКОЕ из слота СОДЕРЖАНИЕ САХАРА от класса ДЕСЕРТНОЕ ВИНО
- Наследует слот УРОВЕНЬ ТАНИНА и цвет класса КРАСНОЕ ВИНО



# Когда вводить (или не вводить) новый класс

- Необходимость класса:
  - Есть слот, которого нет у других
  - Ограничения на слот, отличные от других
  - Имеют другие отношения
- Красные вина – уровень танина
- Десертное вино – значение слота  
СОДЕРЖАНИЕ САХАРА – сладкое
- Обычно новый класс добавляет новую информацию

# Новый класс или значение свойства

- Создать ли нам класс Белое вино или просто создать класс ВИНО и ввести различные значения слота ЦВЕТ?
- Насколько важно Белое вино для области
- *Если понятия с разными значениями слота становятся ограничениями для различных слотов в других классах, то для разделения нам следует создать новый класс. В противном случае разделение представляется в значении слота*

# Изменчивость свойства

- Как часто экземпляр класса меняет свойство
- Охлажденное вино
- Цвет вина – обычное описание цвета

# Экземпляр или класс

- Отдельные экземпляры – это самые конкретные сущности, представленные в базе знаний
- Зависит от приложения
- Если подбор вина и еды, то экземпляры – конкретные названия вин
- Если нужно еще следить за закупкой, то экземпляр конкретная бутылка вина

# Ограничение масштаба

- *Онтология не должна содержать всю возможную информацию о предметной области: не нужно конкретизировать или обобщать больше, чем это нужно для приложения (не более 1 дополнительного уровня в каждую сторону).*
- *Не нужно знать, из какой бумаги этикетки или как готовятся креветки*

# ДИЗЬЮНКТИВНЫЕ КЛАССЫ

- Не может быть общих экземпляров - несовместимость
- Белое вино и Десертное вино – не дизьюнктивные классы
- Красное и Белое вино дизьюнктивны

# Дополнительные свойства слотов

- Обратные слоты
- Значения слотов по умолчанию
  - Значение для большинства

# Заключение

- Фреймовая система описания онтологий
- Относительно простые онтологии – небольшое количество разных типов сущностей
- Если обрабатывать электронные текстовые коллекции – большое количество различных типов сущностей
- Трудно (невозможно) описать с помощью фреймов



# Вопросы к лекции

- Перечислите этапы процесса проектирования онтологии (по Н.Ф. Ной и Д.Л. МакГиннесс).
- Назовите основные шаги при создании онтологии вин и пищи.
- Какие на ваш взгляд ограничения существуют для применения онтологии вин и пищи?