

ПРЕДСТАВЛЕНИЕ ЗНАНИЙ

ТЕМА ЛЕКЦИИ: «ПЕРЕХОД ОТ ИНФОЛОГИЧЕСКОГО
МОДЕЛИРОВАНИЯ К МОДЕЛЯМ ДАННЫХ И ЗНАНИЙ.
ЛОГИКО-ЛИНГВИСТИЧЕСКИЕ МОДЕЛИ
ПРЕДСТАВЛЕНИЯ ЗНАНИЙ»

**Массель Л.В., д.т.н., профессор
кафедры Автоматизированных систем
факультета Кибернетики ИрГТУ**

ПЕРЕХОД ОТ ИНФОЛОГИЧЕСКОГО МОДЕЛИРОВАНИЯ К МОДЕЛЯМ ДАННЫХ И ЗНАНИЙ

Для построения модели знаний можно использовать, как базовую, инфологическую модель предметной области.

Представим:

- *Инфологическую модель в виде множества $\{ E, R \}$, где E – множество объектов предметной области, R – множество отношений между объектами предметной области;*
- *Датологическую модель в виде множества $\{ D, M \}$, где D – множество описания данных, M – множество операторов манипулирования данными;*
- *Модель знаний в виде множества $\{ C, P \}$, где C – описания описаний знаний, P – множество операторов манипулирования знаниями.*

Рассмотрим отображения моделей данных и знаний для одной и двух предметных областей.

ПЕРЕХОД ОТ ИНФОЛОГИЧЕСКОГО МОДЕЛИРОВАНИЯ К МОДЕЛЯМ ДАННЫХ И ЗНАНИЙ

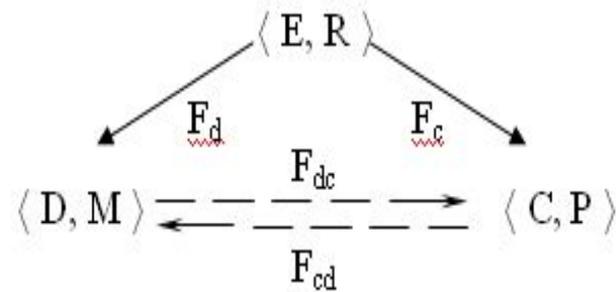


Рис. 1. отображения моделей данных и знаний.

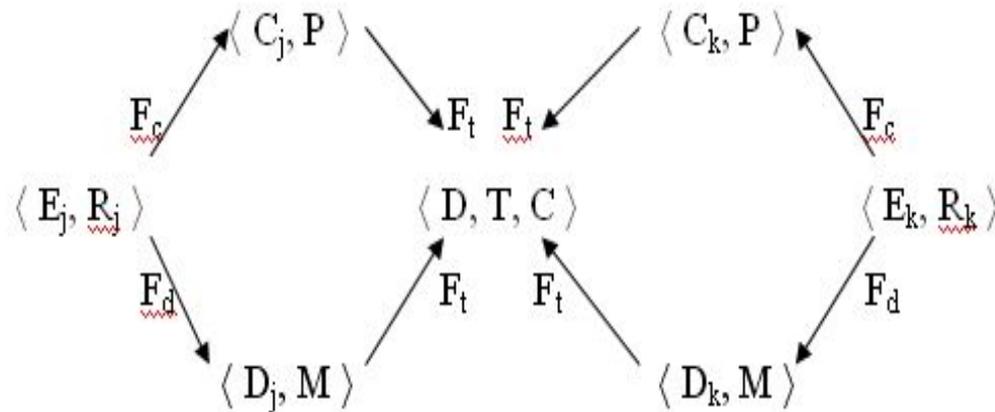


Рис. 2. Соотношения моделей данных и знаний двух предметных областей.

ПЕРЕХОД ОТ ИНФОЛОГИЧЕСКОГО МОДЕЛИРОВАНИЯ К МОДЕЛЯМ ДАННЫХ И ЗНАНИЙ

Комментарии к рисункам:

- F_d – отображение инфологической модели в модель данных; F_c - отображение инфологической модели в модель знаний; F_{dc} и F_{cd} – взаимные отображения моделей данных и знаний; F_t – отображение моделей данных и знаний в транзитную область.
- Индекс j относится к описаниям данных, знаний и инфологической модели j -й предметной области; индекс k - к описаниям данных, знаний и инфологической модели k -й предметной области.
- $\{D, T, C\}$ – гибридная модель данных и знаний;
 T – множество операторов преобразования данных и знаний.
- Транзитная область – область для временного хранения данных и знаний.

АРХИТЕКТУРА ПРОГРАММНОГО КОМПЛЕКСА, ПОДДЕРЖИВАЮЩЕГО ОТОБРАЖЕНИЯ ДАННЫХ И ЗНАНИЙ ДЛЯ ДВУХ ПРЕДМЕТНЫХ ОБЛАСТЕЙ

*Эта часть схемы совпадает со
схемой экспертной системы*



В общем случае представленный выше программный комплекс можно назвать гибридной экспертной системой.

Существует два типа гибридных экспертных систем:

- использующие разные модели представления знаний;
- такие, которые кроме БД и БЗ, включают и прикладные программы конкретной предметной области.

- Логические
- Логико-лингвистические
 - Продукционные
 - Фреймовые
 - Семантические сети

Из предыдущей лекции

МОДЕЛИ ПРЕДСТАВЛЕНИЯ ЗНАНИЙ: ОСНОВНЫЕ ПОНЯТИЯ И ОПРЕДЕЛЕНИЯ

Логическая модель – это модель представления знаний, в основе которой лежит формальная система (например, исчисление предикатов).

Логико-лингвистическая модель – это модель, основанная на расширении формальной системы, в рамках которого вводятся процедуры изменения всей или части элементов формальной системы в зависимости от решаемых задач.

Из предыдущей лекции

Продукционная модель –
это модель
представления знаний, в
основе которой лежит
продукция, т.е. правила
типа «если ... , то ... ».

Семантическая сеть (сетевая модель знаний) – это модель представления знаний, в основе которой лежат семантические сети, в вершинах которых лежат информационные единицы, а дуги характеризуют отношения и связи между ними.

Фреймовая модель – это модель представления знаний, в основе которой лежат фреймы. Фрейм состоит из конечного числа слотов (или составных ячеек), каждый из которых имеет имя и значение. Последнее может быть ссылкой на другие слоты или фреймы.

Производственные системы состоят из трех компонентов:

- БЗ, содержащая правила продукции
- БД, которая отображает текущее состояние некоторой задачи
- Управляющая структура, решающая, какое из правил продукции требуется применить первым

ПРИМЕР: ПРАВИЛА ДЛЯ УСТАНОВЛЕНИЯ ПРОДОЛЖИТЕЛЬНОСТИ ОТПУСКА

- ЕСЛИ «служащий работает в управлении» ТО «он старший управляющий или управляющий или клерк»
- ЕСЛИ «служащий – старший управляющий и дипломированный специалист» ТО «продолжительность отпуска 8 недель»
- ЕСЛИ ««служащий – старший управляющий, но не имеет диплома» ТО «продолжительность отпуска 6 недель»
- ЕСЛИ «служащий – управляющий и дипломированный специалист» ТО «продолжительность отпуска 5 недель»
- ЕСЛИ «служащий – управляющий, но недипломированный специалист» ТО «продолжительность отпуска 4 недели»
- ЕСЛИ «служащий – клерк, но имеет стаж работы» ТО «продолжительность отпуска 3 недели»
- ЕСЛИ «служащий – клерк, и не имеет стажа работы» ТО «продолжительность отпуска 2 недели»

ГРАФИЧЕСКАЯ ИНТЕРПРЕТАЦИЯ ПРИМЕРА: ПРАВИЛА ДЛЯ УСТАНОВЛЕНИЯ ПРОДОЛЖИТЕЛЬНОСТИ ОТПУСКА

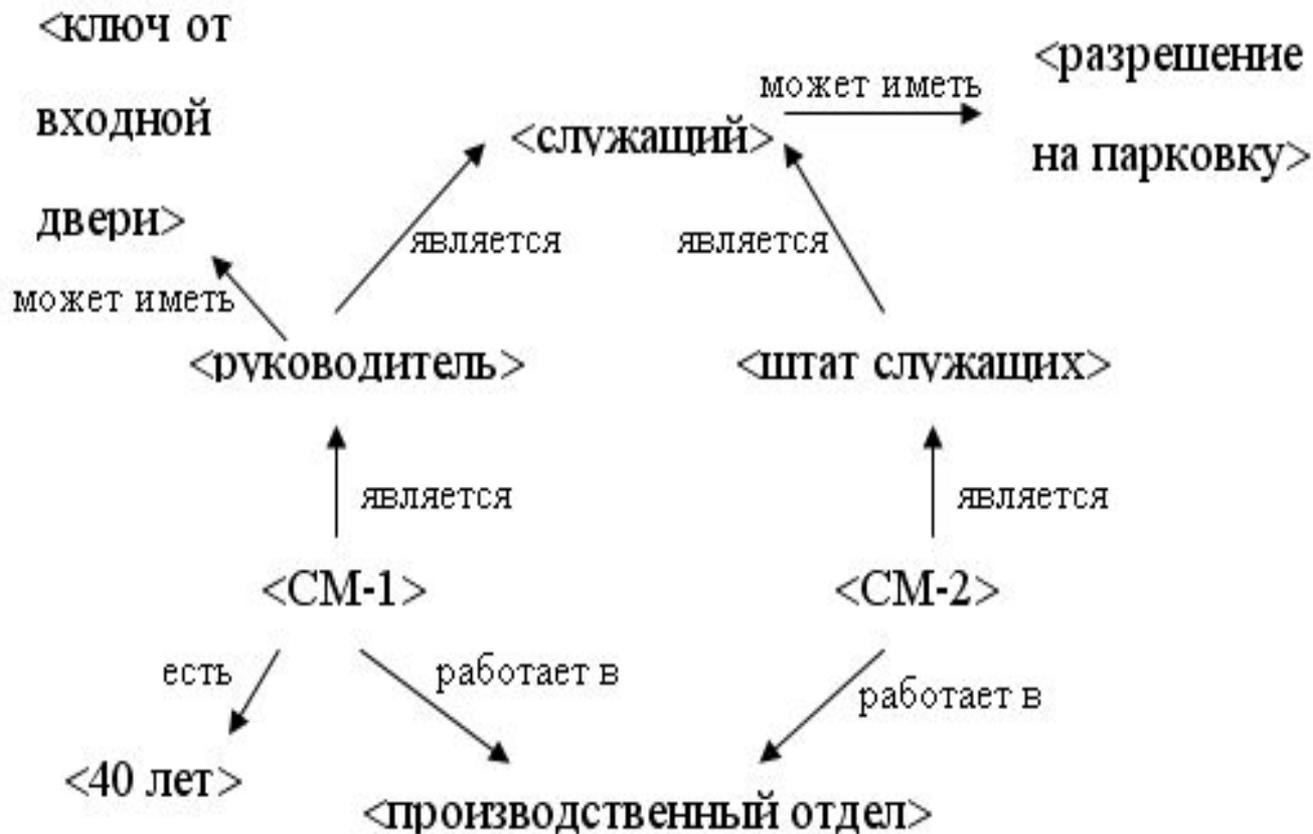


СЕМАНТИЧЕСКАЯ СЕТЬ

Базовым функциональным элементом семантической сети служит структура из двух компонентов: узлов и связывающих их дуг. Каждый узел представляет собой некоторое понятие, а дуга – отношения между ними.

Наибольшее сходство с семантическими сетями имеют модели Чена, или ER-модели (модель «сущность-связь»)

ПРИМЕР СЕМАНТИЧЕСКОЙ СЕТИ



СМ-1 и СМ-2 – обозначения двух служащих по фамилии Смит.

ФРЕЙМОВЫЕ МОДЕЛИ

Скелетный фрейм для понятия «руководитель»

- **Имя: РУКОВОДИТЕЛЬ**
- **Специальность: СЛУЖАЩИЙ**
- **Имя: _____**
- **Возраст: _____**
- **Адрес: _____**
- **Отдел: _____**
- **Заработная плата: _____**
- **Дата начала работы: _____**
- **До: _____**

ФРЕЙМОВЫЕ МОДЕЛИ

*Конкретизация фрейма для общего понятия
«руководитель»*

- **Имя: РУКОВОДИТЕЛЬ**
- **Специальность: СЛУЖАЩИЙ**
- **Имя: агрегат (Ф.И.О.)**
- **Возраст: агрегат (годы)**
- **Адрес: АДРЕС**
- **Отдел: диапазон
(производство, администрация)**
- **Дата начала работы: агрегат (месяц, год)**
- **До: агрегат (по
умолчанию – текущая дата)**

ФРЕЙМ (с англ. «каркас», «рамка»)

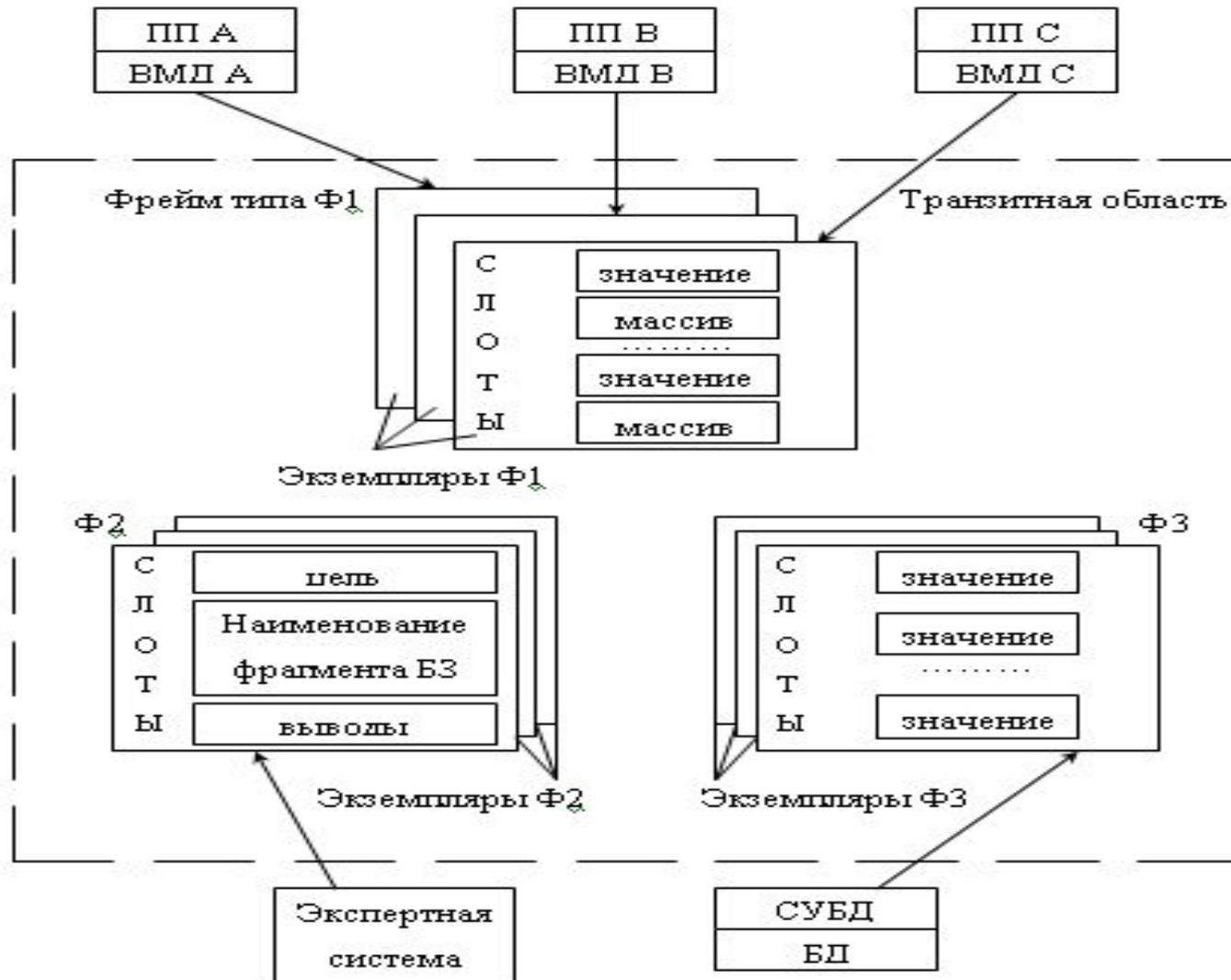
Фрейм является наиболее сложной структурой, позволяющей широко использовать вложенность составляющих его структур. Фреймовые структуры могут связывать правила (продукции), данные, описывающие состояние объектов и вычислительные процедуры. В зависимости от выбора стратегии реализации могут быть определены разные типы и разная степень вложенности фреймов.

АРХИТЕКТУРА ПРОГРАММНОГО КОМПЛЕКСА, ПОДДЕРЖИВАЮЩЕГО ОТОБРАЖЕНИЯ ДАННЫХ И ЗНАНИЙ ДЛЯ ДВУХ ПРЕДМЕТНЫХ ОБЛАСТЕЙ (из лекции 2)

Эта часть схемы совпадает со
схемой экспертной системы



ПРИМЕР ИСПОЛЬЗОВАНИЯ ФРЕЙМОВОЙ МОДЕЛИ ДЛЯ РЕАЛИЗАЦИИ ТРАНЗИТНОЙ ОБЛАСТИ



КОММЕНТАРИИ К СХЕМЕ

- Фреймы типа Ф1 предназначены для представления внешних моделей данных прикладных программ;
- Фреймы типа Ф2 – для представления фрагментов баз знаний экспертных систем;
- Фреймы типа Ф3 раскрывают значения слотов в экземплярах Ф1 и Ф2

СРЕДСТВА ДЛЯ РАБОТЫ С ТРАНЗИТНОЙ ОБЛАСТЬЮ

- Для работы с транзитной областью были разработаны специальные средства, которые включают язык манипулирования данными-знаниями и язык управления заданиями.
- Макрооператоры языка манипулирования данными знаниями выполняют необходимый минимум функций: ввод, удаление, копирование и редактирование фреймов
- Язык управления заданиями позволяет описать вычислительную цепочку: перечислить этапы вычислительного эксперимента, каждый из которых может быть описан во фрейме типа Ф1

Используя в качестве предикатов обозначения вложенных фреймов, которые, в свою очередь, могут быть фреймами продукций, процедур, данных, можно с их помощью описывать стратегии вывода в интеллектуальной системе.

ВОПРОСЫ К ЛЕКЦИИ

1. Переход от инфологического моделирования к моделям данных и знаний
2. Отображения моделей данных и знаний для одной и двух предметных областей.
3. Архитектура программного комплекса, поддерживающего отображения данных и знаний для двух предметных областей
4. Два типа гибридных экспертных систем.
5. Классификация моделей знаний
6. Логическая модель
7. Логико-лингвистическая модель
8. Продукционная модель
9. Семантическая сеть
10. Фреймовая модель
11. Скелетный фрейм и его конкретизация
12. Типы фреймов транзитной области
13. Средства для работы с транзитной областью