

Системы искусственного интелекта. (экспертные системы).

Цель - созд. к БЗ "привести" БЗ где иногда
технич. реш.

Задача 1.

1.09.05

- 1) Разр. БЗ.
- 2) Разр. ЭС.
- 3) Реализовать графическую семантическую сеть.

Список лит-ры:

- (1) Герман "Сист. уп-ие знаниями".
- (2) Бутков "Основы автом. уп-ия".

Основные понятия и термины.

- Знание - некое понятие, смысл которого описывается
через набор его специфических характеристик
некое понятие, обладающее определенными св-вами

База знаний - хранилище знаний, представленное в
формализованном виде.

СУБЗ - программные средства для создания, наполнения,
обновления и удаления баз знаний.

- Научить компьютер выдать ГЛАВНОЕ

Bayramda her. gazar;

1) Традиционная:

Данные + алгоритм = программа.

6450.

BRWin, ERWin.

2) Принимае в опстр. сист;

Знаешь + выражение вывода = решение проблемы.

объекты со
свойствами

Виды значений:

Декларативные знания - знание, не содержащее в явном виде процедуры решения задач (факты, данные, параметры и т.п.)

Процедурные - отвечают на вопрос "как решать поставленную задачу" (алгоритмы, правила, методики, и др. правила работы).

Каузальные - отношение объектов между собой; причинно-следственные связи.

Неточные - отрицательные моменты и/или противоречивость.

Мета знание - знание о знании, обладающее
высокой степенью общности.
(как сист. работает человек)

наз. SL , $sech.$ $zag.$ $not.$ - $formir.$ - ne
 $premen.$

Ж - структурирует знание и находит источники,
 (структурирует, выделяет)

метод
инкара

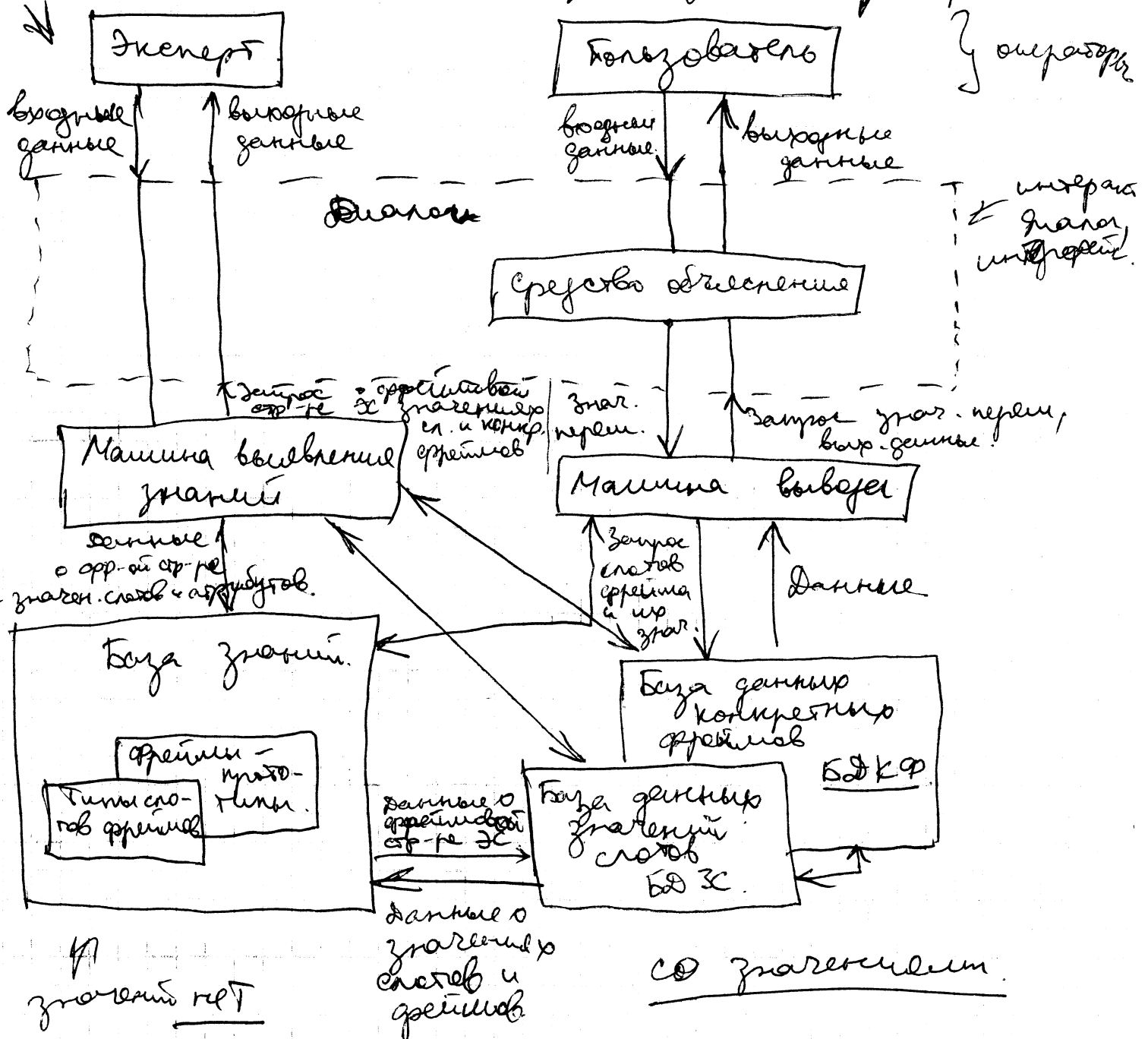
методом логических
цепочек.

режим
охраны

Ж. - обобщенная структура.

повзростан
режим:

operator

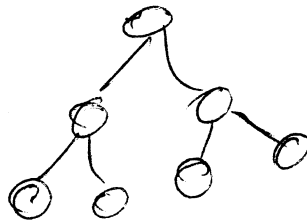


При разраб. Э. необх. созд. 2 модуля:

- 1) машина всеобщие знания.
- 2) машина всевед.

→ формирует
сп-ру бз:
ведется обмен
показ. ии свба

интервью мне и набор агентов.



Варианты: 1) вопрос - ответ, - интервью.
2) аналитический

Образцы пронумерованы ДС.

- 1) Системы обработки изображений:
 - а) Энергетические системы (ответ. на 1-й),
 - б) Распознавание дефектов
 - в) Медицина (пригодность, пульсовое, температура, УЗИ и т.д.).
 - г) Распознавание повреждений по спутнику.

2) Системы обработки сигналов;

а) распознавание голоса.

б) спектральный анализ.

в) Wavelet анализ.

3) Технико-экономическое прогнозирование.

4) Диагностика бортового оборудования.

5) Семантическая обработка текстов:

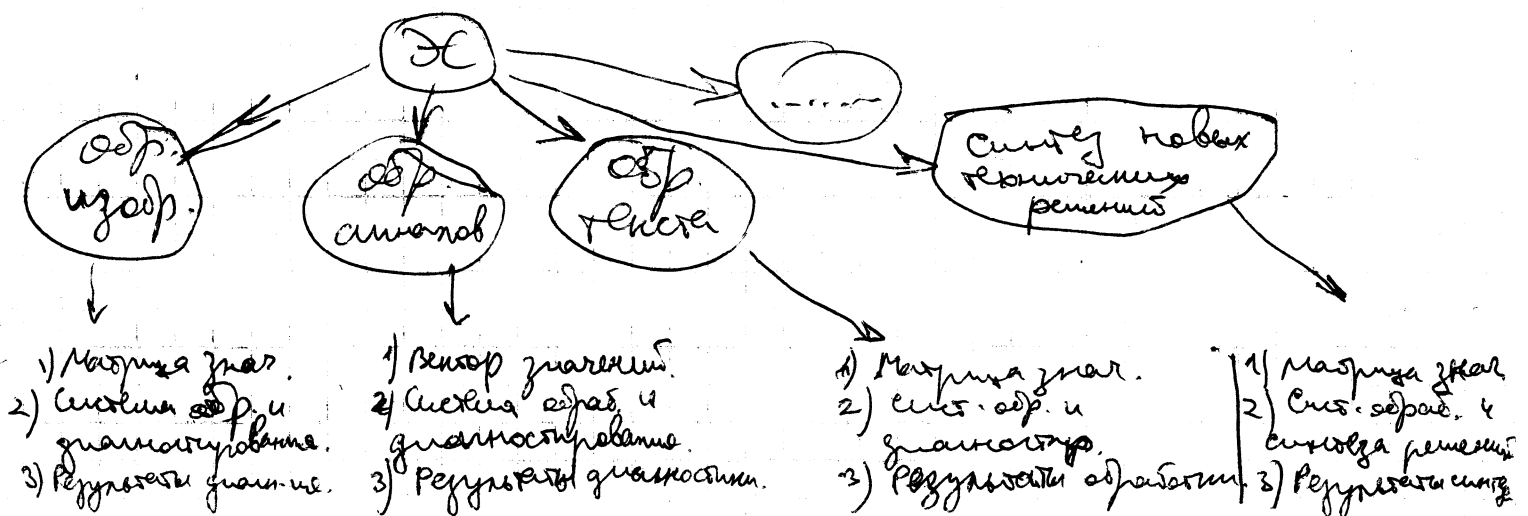
а) полемские системы.

б) грам.-анализ.

Лекция 2.

8.09.05.

Классификация приложений экспертных систем.



Примеры моделей знаний (МЗ)

Язык МЗ - структура описания знаний и процедура синтеза решения.

Продукционные - знания представлены в форме "ЕСЛИ-ТО".
язык "PROLOG".

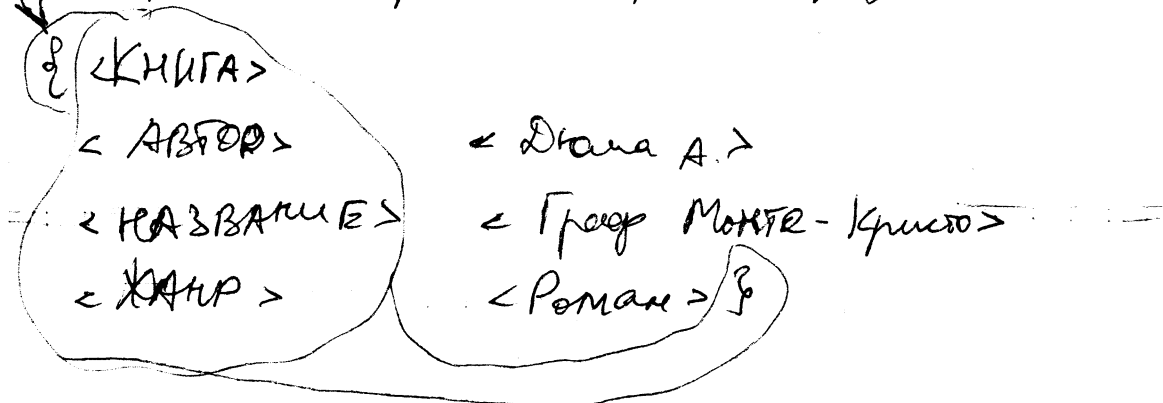
Фреймовая - знания представляются в виде наборов фреймов.
(предложена Марвином Минским).

Семантическая сеть - это упорядоченная сеть соотв. объектов и понятий.

Фрейм - структурированное описание объекта, состоящее из наименований объекта (имя фрейма), атрибутов объекта (св-ва, хар-ки) - slots фрейма.

Фрейм-протокол - фрейм, у которого значение не определено.

Конкретный фрейм - фрейм-образец с конкретными значениями.



Декларативные фреймы - слоты с описательной информацией.

Процедурный фрейм - процедуры привязываются к слотам путем указания последовательности операций.

Процедуры делятся на процедуры-действия (запуск-исполнение) и процедуры-суды (запрос по внешнему запросу).

Спецификация фреймовой конструкции.

```
{ <имя фрейма>;
  <имя слота, значение слота, имя процедуры>;
  <...>
  <...>
}
```

С чл-ми фреймовой семантической сети обычно представлено знание, выражаемое в виде иерархического графа, в кот. нас интересует <из верхов>.

Алгоритм работы с Э, построенной на основе др. семант. сетей.

1) Разработке словаря слов - синон названий свойств выбранных объектов.

2) Формирование фреймной семантической сети по выбранным объектам.

3) Связь между отдельными понятиями.

кон. формирование фреймов - протоколов.

4) Создание конкретных фреймов.

Работа интерпретатора по знанию запоминание. Далее - машина знаний.

Д/З.:

Разраб.-то ЭС 1) Анализ нового процесса.

2) Инвентаризация имеющегося оборудования.

на основе моделированной АИС в 8 семестре.

Задачи: 1) Анализ все возможные ресурсы.

2) Запись всю инф. в БД.

3) Разработать модель знаний.

4) Разр-то логич. и физическую модели БЗ Э.

5) Разр-то программное обеспечение.

ИЗ

Виды знаний:

Экстенциональные - относящиеся к конкретному объекту из к.-л. класса (факты, сведения, утверждение)

Пример: "пайка".

Интенциональные - знание, характеризующие или относящиеся к некоторому классу объектов, ф-т, текстовой, логической операции.

Описание знаний. (ОЗ)

ОЗ - запись отношений с поч. 1 из методов ОЗ.

связи знаменными переменными и константами.

Переменная - объект с априорно неизвестным значением
сведения → ксводанные (свободные).

Опис-се как $\langle V1, V2 \rangle$
название → значение.

$\langle X, X \cdot X - X + 1 \rangle$ - X равно выражению.

$\langle X, "X \cdot X - X + 1" \rangle$ - X соотв-т символьной константе.

Константа → $\langle C, C \rangle$, где C - конкретный объект.

К св-се частным видом связанной переменной.

св-ва знаний - карты, все отн-е. из св-ва данных.

Интерпретируемость - наличие смысла, семантики, концептуальности (понятийности) знаний, т.е. знание - это понятие, интерпретирующее эти знания.

$M \in \{2, 3, 4\}$ - массив чисел - это данные.

$I \in 3A, U \in 5B, K \in 200A$ - св-ва интерпретации числового ряда: это знание.

Структурированное - упорядочивание по некоторому признаку (рекурсивно структурированное). Возм-го чередованием декомпозиции.

Виды признаков:

1) Часть - целое

2) Класс - элемент.

3) Род - вид - подвид - отряд - семейство.

Возможные отношения, если установлена иерархия подчиненности знаний: «процесс - операция - переход».

Структурированное по ситуационным отношениям.
«уча - мастер - рабочий - наряд»

Струк-ра по причинно-следственным отнош. и др.

Связанность - наличие различного рода связей между знаниями типа родителей - потомков.

Виды базовых связей (отношений между знаниями):

- причинно-следственные (каузальный).
- следственные (вопрос - ответ, удар - боль).
- императивные (делай, беги, возьми).
- атрибутивные (красивый, красивый).
- модальные (возможно, необходимо).
- квантифицирующие (много, часто, глубоко).
- оценочные (плохо, хорошо, опасно).
- пространственные (находится впереди, сзади, боку).
- модификационные (охлажденный, острый).
- временные (раньше, позже, одновременно).

Всего более сотни различных видов отношений.

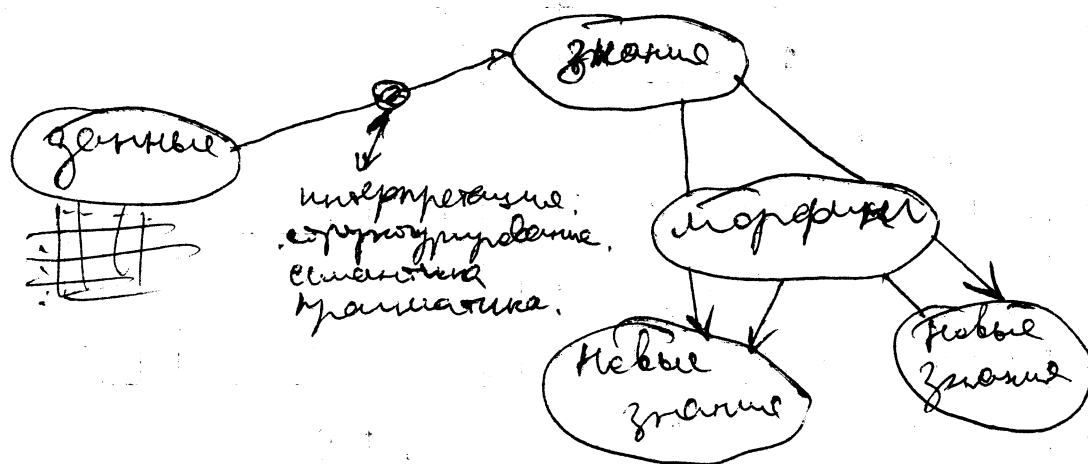
Степень согласованности, непротиворечивости и внутренняя гармоничности.

оценивается по пяти указанным критериям, с изменением ведет к изменению знания, объясняет динамику и активность знаний. Введение синообразности.

Другие св-ва знаний:

- 1) ~~Амбивальность~~ (многозначность [смысл]).
- 2) ~~Амбивальность~~ ("читать лекцию" - "слушать лекцию").
- 3) Семантика (смысловое содержание).
- 4) Семантическое пр-во с метрикой (возм-ть измен-ия знаний в системе оценки).
- Активность знаний - св-ва знаний зафиксированное под влиянием фактов.
- Фрагментность - непротиворечивость, разрешимость при независимых исходных данных.
- Независимость - невозможность вывода одного знания из др. формальным способом.
- Ситуативность - совместимость с тем или иным знанием.

Механизм преобразование данные → знание.

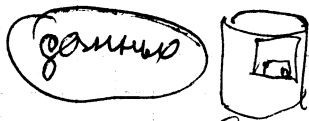


Информация - совокупность св-в данных и их обобщение
 Структурируется - иерархическая декомпозиция.

Драматика - взаимодействие между св-вами и значениями.

Морфемы - знания могут вывести новые знания, а данные - нет.

Реализация БЗ в компьютерной форме -
~~для~~ механизмы формализации.

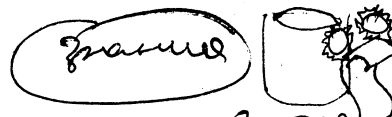


данные в БД

различаются:

- числовые значения атрибутов различных объектов.

Форма: реляционная, сетевая, объектная и т.д.

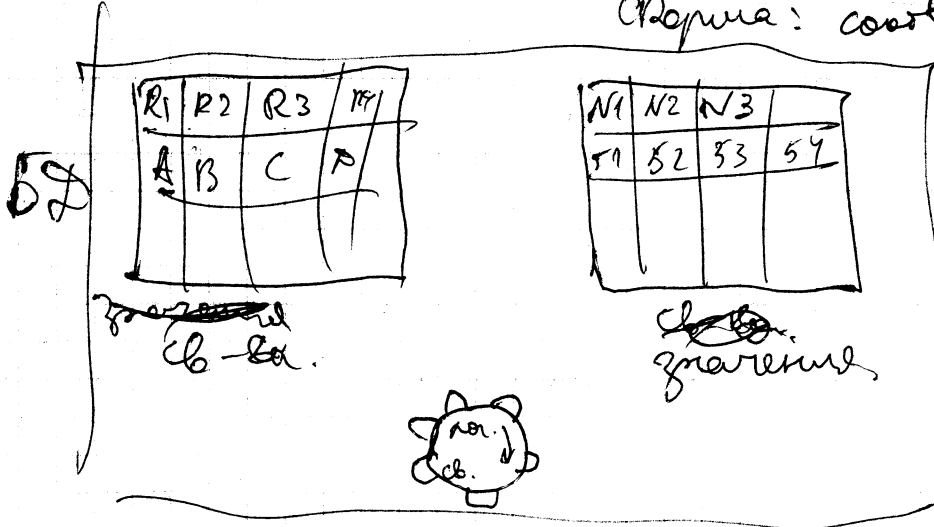


знания в БЗ

различаются:

- логические или новые правила, описание назначенных признаков объектов, их взаимосвязи.

Форма: слов - \rightarrow естественный язык.



Способы реализации логики вывода для БЗ:

- 1) Язык логики предикатов (декар.-ые, описат.-ые З).
- 2) Программные правила / процедурные зн.
- 3) Релевантные языки - описание отнош. между объектами.
- 4) Семантические сети, (карт.-ый граф).
- 5) Фреймы.

Примеры:

- 1) Иск-е верно множество знаний условие, определяющее св-ва знаний, если:

$(C, C) \rightarrow \text{конст.}$

(V_1, V_2) - перем.

$P(i)$ - константа

$P \in \{ \} - \text{множество констант.}$

$C(i)$ - констант-считываемое число.

$C_1 = \langle \text{Студент Иванов} \rangle$ $C_2 = \langle \text{сдала экзамен} \rangle$

Объект - "Студент".

$C = C_1 \cup C_2$.

констант.

Модели знаний:

1) Логическая.

2) Функциональная - модель, основанная на нем-и уравн.

3) Фреймовая

4) Семантические сети.

Модель - мн-во M в задан. на нем набором отношений $\{r_1, r_2, \dots, r_n\}$, n - местное отношение, опис-се как мн-во n объектов.

- (1) Логическая модель. - Конечное или бесконечное мн-во отношений логики предикатов первого порядка (логическая формула).

Формулы лог. мод. может иметь 2 значения - TRUE и FALSE.

Язык логики предикатов - алфавит и мн-во правил, согласно кот. об-ся формулы.

| | Наименование | Возможные |
|---|------------------------------------|--|
| 1 | Канонические переменные | x, y, z, \dots |
| 2 | константы | a, b, c, \dots |
| 3 | Функциональные символы | f, g, h, \dots |
| 4 | Символы отнош. | p, q, r, s, \dots |
| 5 | Символы пропозициональных констант | FALSE, TRUE |
| 6 | Логические операторы (связки) | формулы. Не (1) \neg - отрицание, или $\&$ - конъюнкция, и \rightarrow - импликация, если... то |
| 7 | Кванторы | \exists - существование \forall - всеобщность |
| 8 | Символы группировки | $()$ - скобки, $''$ - кавычки |

\leftrightarrow - эквивалентность, если и только если (\equiv).

Место (аргумент) — место аргументов функции.

$\sin(x)$ — 1 место, $f(x, y)$ — 2 места; $g(x, y, z)$ — 3 места.

В основе лог. мф. лежат лог. ф-лы.

В основе задания лог. ф-н лежат отношения.

Задавая элем. отношения в терм. значении
элем.-св. терм.

Терм — некое свободное утверждение, кот.
позволяет при опис. элем.-св. языка (исчисл., конст.,
при абстрагировании от предметной области.

Способы задания логических формул.

Зад-е схемой.

- 1) Если t_i — место атом. и t_1, \dots, t_n — ф-лы, то
 $f(t_1, \dots, t_n)$ — формула, называемая атомарной.
- 2) Суть формулы — пропозициональные константы TRUE, FALSE.
- 3) Если F и G — переим., то $(\neg F)$, $(F \vee G)$, $(F \wedge G)$ — формулы.
- 4) Если F — ф-ла и x — перемен., то $(\exists x F)$ и $(\forall x F)$ — формулы.

Пример:

Представит значение в виде логической формулы

Декларативное значение: Для всех x , если x студент, то он
сдает экзамен.

а) Эквивалентная нотация:

$\forall x (\text{Студент}(x) \rightarrow \text{сдает экзамен}(x)).$

б) $\forall x (P(x) \rightarrow Q(x))$

P — ^{опис.} условие принадлежности к классу студент.

Q — ф-ла, описывающая св. "сдает экзамен".

Пример 2.

Представить знания по св-ву ассоциативности
арифметических операций

$$\forall x \forall y \forall z (x(y+z) = x + (y+z)).$$

выводы: 1) Единственность терм. построения.
2) Возможность реализации системы формально-логических
определений и выводов.

Далее по-прежнему:

- 1) Подтверждение или опровержение выводимости некоей ф-лы.
- 2) Замена-во полноты, неполноты некоей формально-логич. системы.
- 3) Установка выполнимости лог. групп-ий.
- 4) Опр-ие следствий из задан. сист. формул.
- 5) Док-во эквив-ти двух формально-логич. систем.
- 6) Поиск решения на основе док-ва теоремы существования.

Модели знаний на основе предикатов:

Представлены совокупностью правил в форме "ЕСЛИ-ТО".

yandex.ru/vesna.html.

Прим. При-ие родительного падежа.

- 1) Таблица соотв-ия окончаний.
- 2) Разреш. и применение сравнений выбора с учетом
обработки исключений.

Если объект ЗНАКОАРЬ, то его оконч. ~~я~~. В числ.
падеже -АРЬ, след-но переводим на строку 4.

Результат - ЗНАКОАРЯ.

Обобщенный рекурсивный алгоритм
формирования продукционных правил
(продукты в виде ф-ции).

1) Исходные данные или сиг-на ф-ции.

а) $S(0)$ - начальная ситуация.

б) $S(F)$ - конечн. сит.

в) A - алгоритм.



Виды запрос.

| | | |
|---|--|---|
| 1 | Приемная критерияльная | $\langle S(0), S(F) - ? \rangle$ |
| 2 | Обратная крит. | $\langle S(0) - ?, S(F) \rangle$ |
| 3 | Задача прямого преобразования | $\langle S(0), S(F), A - ? \rangle$ |
| 4 | Приемная критерияльная задача прямого преобр. | $\langle S(0), S(F) - ?, A - ? \rangle$ |

Типы рефератов:

1) Машина Тюринга.

2) Машина Поста.

3) Алгоритмы Маркова.

4) Формальные грамматики.

Фреймовая модель знаний.

Продуктивный фрейм - в каг. знании связь
ссылка на процедуру.

Сценарии и планы.

Лекция 5. 6.10.05.

Сценаризация

Сценарий - экранно-образная стр-ра, в к-ой описаны такие спец. сцены, как сценарий, цель, сюжет, роль.

Пример: Виртуальный ресторан.

< сценарий : вир-рест.

Роль: посетитель, менеджер (движок сайта), клиент (V-I-K).

Цель: заказ приёма пищи, когда посетитель и получить удовольствие.

Сцена 1: Вход в ресторан.

Войти в р-ст. (Найти URL).

Осмотреть меню.

Выбор себе меню.

За резервировать его.

Сцена 2: Заказ.

Возврат меню.

Спр-ть заказ.

Сцена 3: Оплата зап.

Получ. счета.

Ввод данных - - -

Выход >.

Сценарии отражают каузальные - причинно-следственные связи, т.е. они являются результатом представлений

ВЗ: Разр-ть В ИЧЕксперт Lab экан. вирт. рест.

Стр-ра и принципы построения экспертных систем на основе предметной семантической сети (поatable).

1) Информационная логическая модель (таблицы в системе)

Информационные таблицы по словам и фреймам + таблица (сущности) - процессы (действия).

2) Движок экспертной системы. - это набор пакетов PL/SQL, релят-но машины ввода и вывода и набор служебных утилит. (стр-ая схема Э-системы)

- а) ~~SELECT~~ пакет OUTPUT -
- б) пакет INPUT.

состав:

а) вставка фрейма, вставка значения, вставка значения значения.

б) получение ~~этого~~ значения фрейма.

утилиты
состав
пакета.
по результатам верификации
файла .c.

3) Результат - расширение модели АСУ.

Функции: а) создание справочников.

б) справочники переходов.

в) форма редактирования операций и ТОВ.

г) работа в режиме ввода.

д) работа в режиме обучения.

Информационное наполнение Э созд-ся на основе АБД, разраб-е в 7 сем. Аудит исп-ия м-ла мн-гоного получения модели ТОВ-ВЕ.

Визуальные методы представления знаний.

Виз. пр-ие - пен-и виз. вып - графики,
интерактивные, таблицы, ком. элм. элм.
языка, в през. програм.

Матрица!

~~Матрица~~

~~Савин~~ ~~Савин~~ ~~Савин~~

ВП-сов-то текстовая и графическая информация.

Методы виз. през. знаний:

1) графический язык.

2) иконичный язык

3) формульные языки. (МК, ОК и т.д.).

ВМП развивались с увеличением времени. (308) go

Виз. метафор. ("ассоциативно-комбинаторная метафора").

Или ВМП -

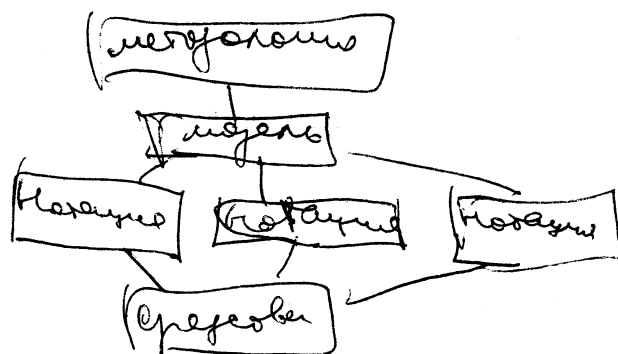


Рис
ГДР.

Экзотич. методы В виз. през. знаний:

Семантический. сети - это язык. верши. нод. соот-т

объектам или понятиям, а дуги, связывающие
вершины, описывают отношения между ними.

Типы вершин: объектные, вершинно-связи.