

Министерство образования Республики Беларусь

Учреждение образования  
БЕЛОРУССКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ  
ИНФОРМАТИКИ И РАДИОЭЛЕКТРОНИКИ

Факультет Информационных технологий и управления  
Кафедра Интеллектуальных информационных технологий

**ОТЧЁТ**  
по ознакомительной практике

Выполнил:

Г. И. Карп

Студент группы  
х2170х

Проверил:

В. В. Голенков

Минск 202Х

## СОДЕРЖАНИЕ

Введение . . . . .	3
1 Постановка задачи . . . . .	4
2 Смысловое представление логических формул и высказываний в различного вида логиках . . . . .	5
3 Смысловое представление и онтологическая систематизация знаний в интеллектуальных компьютерных системах нового поколения . .	7
Заключение . . . . .	12
Список использованных источников . . . . .	13

## **ВВЕДЕНИЕ**

### **Цель:**

Закрепить практические навыки формализации информации в интеллектуальных системах с использованием семантических сетей.

### **Задачи:**

- Построение формализованных фрагментов теории интеллектуальных компьютерных систем и технологий их разработки.
- Построение формальной семантической спецификации библиографических источников, соответствующих указанным выше фрагментам.
- Оформление конкретных предложений по развитию текущей версии Стандарта интеллектуальных компьютерных систем и технологий их разработки.

# 1 ПОСТАНОВКА ЗАДАЧИ

## **Часть 2 Учебной дисциплины "Представление и обработка информации в интеллектуальных системах"**

⇒ библиографическая ссылка\*:

- Стандарт OSTIS
- Материалы конференций OSTIS
- Журнал "Онтология проектирования"
- Справочник по Искусственному интеллекту в трех томах
- Энциклопедический словарь по информатике для начинающих
- Толковый словарь по Искусственному интеллекту

⇒ URL\*:

[<http://raai.org/library/tolk/aivoc.html>]

- ...

⇒ аттестационные вопросы\*:

- ⟨ • Вопрос 1 по Части 2 Учебной дисциплины "Представление и обработка информации в интеллектуальных системах"
- Вопрос 2 по Части 2 Учебной дисциплины "Представление и обработка информации в интеллектуальных системах"
- ...

⟩

## **Вопрос 1 по Части 2 Учебной дисциплины "Представление и обработка информации в интеллектуальных системах"**

:= [Понятие кибернетической системы. Архитектура и типология кибернетических систем. Критерии качества (эффективности) кибернетических систем. Факторы интеллектуальности кибернетических систем.]

⇒ библиографическая ссылка\*:

- Предметная область и онтология кибернетических систем  
∈ раздел Стандарта OSTIS
- ЭнциклК-1974кн

:= [Энциклопедия кибернетики. В 2-х томах. – Киев, 1974.]

⇔ следует отличать\*:

Вопрос 3 по Части 2 Учебной дисциплины "Представление и обработка информации в интеллектуальных системах"

## 2 СМЫСЛОВОЕ ПРЕДСТАВЛЕНИЕ ЛОГИЧЕСКИХ ФОРМУЛ И ВЫСКАЗЫВАНИЙ В РАЗЛИЧНОГО ВИДА ЛОГИКАХ

### *алгебраическая система*

$\equiv$  [объект  $B = \langle A, \Omega_F, \Omega_P \rangle$ , состоящий из трех множеств: непустого множества  $A$ , называемого носителем (основным множеством), множества  $\Omega_F = F_1, F_2, \dots, F_r$  функций, и множества  $\Omega_P = P_1, P_2, \dots, P_s$  предикатов]

$\Rightarrow$  *обобщенная декомпозиция\**:

*основные составляющие*

$= \{ \bullet$  *носитель*

$\Rightarrow$  *пояснение\**:

[совокупность объектов]

$\ni$  *пример'*:

*числа*

$\ni$  *пример'*:

*геометрические фигуры*

$\ni$  *пример'*:

*слова*

$\ni$  *пример'*:

*множества*

$\bullet$  *совокупность отношений*

$\Rightarrow$  *пояснение\**:

[различные отношения]

$\ni$  *пример'*:

*больше*

$\ni$  *пример'*:

*меньше*

$\ni$  *пример'*:

*равно*

$\bullet$  *совокупность операций*

$\Rightarrow$  *пояснение\**:

[различные отношения]

$\ni$  *пример'*:

*сложение*

$\ni$  *пример'*:

*умножение*

$\ni$  *пример'*:

*пересечение*

$\bullet$  *основные соотношения (законы)*

$\Rightarrow$  *пояснение\**:

[отображают некоторые свойства операций и отношений]

$\ni$  *пример'*:

*закон коммутативности сложения и умножения*

$\ni$  *пример'*:

*транзитивность отношения "больше"*

$\ni$  *пример'*:

*законы де Моргана*

}

### **реляционная система**

$\equiv$  [алгебраическая система, у которой отсутствуют операции  $\Omega_F = \{\}$ ]  
 $\subset$  алгебраическая система

### **алгебра**

$\equiv$  [алгебраическая система, у которой  $\Omega_P = \{\}$ ]  
 $\subset$  алгебраическая система  
 $\Rightarrow$  автор\*:

- Б.А. Кулик
- А.А. Зуенко
- А.Я. Фридман

$\Rightarrow$  библиографическая ссылка\*:

- Алгебраический подход к интеллектуальной обработке данных и знаний
- <https://www.ipme.ru/ipme/labs/msa/kulik/book2010.pdf>

### **троичная логика**

$\equiv$  [логика с информационной семантикой, в которой к двоичной шкале  $\text{Bit} = \{0,1\}$  свойств объектов и их истинностей добавляется третье значение, имеющее формализованную информационную семантику]

$\Rightarrow$  декомпозиция\*:

основные составляющие

$= \{ \bullet$  четкая троичная логика  
 $\Rightarrow$  пояснение\*:

[троичная логика, в которой все три значения определяются как конкретные числовые значения (например,  $\{0,1,2\}$ ,  $\{-1,0,+1\}$ ,  $\{0,1/2,1\}$ ), а также ряд нечётких троичных логик с одним, двумя и тремя нечёткими логическими значениями (выражаемые числами как диапазоны значений)]

- нечеткая троичная логика

$\Rightarrow$  пояснение\*:

[Нечёткая троичная логика с одним нечётким значением дополняет значения 0 («ложь») и 1 («истина») нечётким значением «неопределённость», занимающую (в сравнении с вероятностной логикой) весь интервал  $(0,1)$ ]

$\ni$  пример значений троичной логики с двумя нечёткими значениями':

«меньше», «равно», «больше»

$\ni$  пример значений троичной логики с двумя нечёткими значениями':

«отрицательно», 0, «положительно»

}

$\Rightarrow$  примечание\*:

[высокий практический интерес представляет троичная логика с тремя нечёткими значениями, так как любая измеряемая информация верна лишь с определенным допуском, то есть в некотором диапазоне значений]

### **биноль**

$\equiv$  [знак внутренней неопределенности двоичного свойства или оценки его истинности]

- ⇒ автор\*:
  - Г.Н. Зверев
- ⇒ библиографическая ссылка\*:
  - *Объективные многозначные логики в интеллектуальных системах моделирования и обработки информации*
  - [https://gnzv.narod.ru/obj\\_l.pdf](https://gnzv.narod.ru/obj_l.pdf)
  - [https://ru.wikipedia.org/wiki/Троичная\\_логика](https://ru.wikipedia.org/wiki/Троичная_логика)

### 3 СМЫСЛОВОЕ ПРЕДСТАВЛЕНИЕ И ОНТОЛОГИЧЕСКАЯ СИСТЕМАТИЗАЦИЯ ЗНАНИЙ В ИНТЕЛЛЕКТУАЛЬНЫХ КОМПЬЮТЕРНЫХ СИСТЕМАХ НОВОГО ПОКОЛЕНИЯ

#### *фрейм*

- := [структура, представляющая (описывающая) определенный объект в виде атрибутов и их значений]
- := [сеть узлов и отношений, организованных иерархически, где верхние узлы представляют общие понятия, а нижние – более частные случаи этих понятий]
- := [абстрактный образ или ситуация для представления некоторого стереотипа восприятия]
- := [это минимально возможное описание сущности какого-либо явления, события, ситуации, процесса или объекта]
- := [это структура, описывающая фрагмент базы знаний, который в какой-то степени рассматривается и обрабатывается обособленно от других фрагментов]
- ⇒ *примечание\**:
 

[фрейм имеет почти однородную структуру и состоит из стандартных единиц, называемых слотами. Каждая такая единица — слот — содержит название и свое значение]
- ⇒ *разбиение\**:
  - = { • *фрейм-прототип (или класс)*
    - ⇒ *примечание\**:
 

[используются для порождения фреймов-примеров]
  - *фрейм-пример (или экземпляр)*
- ⇒ *классификация\**:
  - = { • *фрейм - структура*
    - ⊃ *пример'*:  
заем
    - ⊃ *пример'*:  
залог
    - ⊃ *пример'*:  
вексель
  - *фрейм - операция*
  - *фрейм - роль*
    - ⊃ *пример'*:  
менеджер
    - ⊃ *пример'*:  
кассир
    - ⊃ *пример'*:

- клиент
      - фрейм - сценарий
        - Э пример': банкротство
        - Э пример': собрание акционеров
        - Э пример': празднование именин
      - фрейм - ситуация
        - Э пример': тревога
        - Э пример': авария
        - Э пример': рабочий режим устройства
- ⇒ структура фрейма\*:
- [ИМЯ ФРЕЙМА  
 Имя 1-го слота: значение 1-го слота  
 Имя 2-го слота: значение 2-го слота  
 .....  
 Имя N-го слота: значение N-го слота]
- ⇒ автор\*:
- Д.Н. Кулик
- ⇒ библиографическая ссылка\*:
- Сравнительный анализ моделей представления знаний в интеллектуальных системах
  - [https://elib.sfu-kras.ru/bitstream/handle/2311/74221/sravnitelny\\_analiz\\_modeley\\_predstavleniya\\_znaniy\\_v\\_intellektualnykh\\_sistemakh.pdf?sequence](https://elib.sfu-kras.ru/bitstream/handle/2311/74221/sravnitelny_analiz_modeley_predstavleniya_znaniy_v_intellektualnykh_sistemakh.pdf?sequence)
- ⇒ автор\*:
- С.И. Макаренко
- ⇒ библиографическая ссылка\*:
- Интеллектуальные информационные системы
  - <https://sccs.intelgr.com/editors/Makarenko/Makarenko-iis.pdf>
- ⇒ библиографическая ссылка\*:
- Теория фреймов. Структура фрейма. Слоты и присоединенные процедуры
  - <https://studfile.net/preview/2582507/page:13/>
  - <https://ru.wikipedia.org/wiki/Фрейм>
- слот фрейма**
- := [некоторые незаполненные подструктуры фрейма, заполнение которых приводит к тому, что данный фрейм ставится в соответствие некоторой ситуации, явлению или объекту]
- ⇒ примечание\*:
- [в качестве значения слота может выступать имя другого фрейма]
- ⇒ обобщенная декомпозиция\*:
- может содержать
- = {
- конкретные характеристики объектов
  - процедуры
  - алгоритмы вычисления значений характеристик из значений дру-



гих слотов

- отсылки к конкретным слотам других фреймов
  - ссылки на другой фрейм
- ⇒ *примечание\**:
- [образует сети фреймов]
- числа
  - математические соотношения
  - тексты на естественном языке
  - программы
  - правила вывода
  - ссылки на другой фрейм
- }

⇒ *обобщенная декомпозиция\**:

*способы получения слотом значения во фрейме экземпляре*

- = {
- по умолчанию от фрейма образа
  - по формуле, указанной в слоте
  - из базы данных
  - явно из диалога с пользователем
  - присоединенную процедуру
  - через наследование свойств фрейма, указанных в слоте АКО
- }

⇒ *автор\**:

- Д.Н. Кулик

⇒ *библиографическая ссылка\**:

- Сравнительный анализ моделей представления знаний в интеллектуальных системах

• [https://elib.sfu-kras.ru/bitstream/handle/2311/74221/sravnitelny\\_analiz\\_modelney\\_predstavleniya\\_znaniy\\_v\\_intellektualnykh\\_sistemakh.pdf?sequence](https://elib.sfu-kras.ru/bitstream/handle/2311/74221/sravnitelny_analiz_modelney_predstavleniya_znaniy_v_intellektualnykh_sistemakh.pdf?sequence)

⇒ *библиографическая ссылка\**:

- Теория фреймов. Структура фрейма. Слоты и присоединенные процедуры
- <https://studfile.net/preview/2582507/page:13/>

### **АКО-связь**

:= [(A-Kind-Of = это) связь, которая позволяет наследовать свойства между фреймами в порядке иерархии]

⇒ *примечание\**:

[слот АКО указывает на фрейм более высокого уровня иерархии, откуда неявно наследуются, т.е. переносятся, значения аналогичных слотов]

### **фреймовая система**

:= [иерархическая структура, узлами, которой являются фреймы с определенной структурой данных]

⇒ *главная особенность\**:

[заимствованное из теории семантических сетей наследование свойств (используется для уменьшения информационной избыточности во фреймовых системах; позволяет общую (глобальную) для системы информацию хранить в отдельном фрейме, а во всех остальных фреймах указывать лишь ссылку на место хранения этой информации), наследование происходит по АКО-связям]

### **указатель наследования**

:= [ссылки, применяемые при реализации процедуры наследования одноименными слотами определенного фрейма значений из слотов фрейма верхнего уровня]  
 ⇒ *декомпозиция\**:  
   *обозначения*  
   = { • *unique*  
       ⇒ *пояснение\**:  
         [указывает на то, что наследования значения не происходит]  
       • *same*  
       ⇒ *пояснение\**:  
         [указывает на наследование значения]  
       • *range*  
       ⇒ *пояснение\**:  
         [указывает, что значения слота находятся в рамках значений одноименного слота фрейма, расположенного на верхнем уровне]  
       • *override*  
       ⇒ *пояснение\**:  
         [показывает, что значение наследуется при отсутствии значения текущего слота, но если значение определено, то оно будет уникальным]  
       }  
 ⇒ *автор\**:  
   • *Д.Н. Кулик*  
 ⇒ *библиографическая ссылка\**:  
   • *Сравнительный анализ моделей представления знаний в интеллектуальных системах*  
   • *[https://elib.sfu-kras.ru/bitstream/handle/2311/74221/sravnitelny\\_analiz\\_modelley\\_predstavlenia\\_znaniy\\_v\\_intellektualnykh\\_sistemakh.pdf?sequence](https://elib.sfu-kras.ru/bitstream/handle/2311/74221/sravnitelny_analiz_modelley_predstavlenia_znaniy_v_intellektualnykh_sistemakh.pdf?sequence)*

### ***получение знаний***

:= [процесс приобретения вербализуемых и невербализуемых знаний эксперта, основанный на использовании непосредственно им самим или инженером по знаниям соответствующих приемов, процедур, методов и инструментальных средств]  
 ⇒ *декомпозиция\**:  
   = { • *приобретение знаний*  
       • *извлечение знаний*  
       • *формирование знаний*  
       }

### ***приобретение знаний***

:= [процесс, основанный на переносе знаний из различных источников в базу знаний путем использования различных методов, моделей, алгоритмов и инструментальных средств]  
 ⊂ *получение знаний*

### ***извлечение знаний***

:= [процесс приобретения материализованных знаний из текстологических источников информации с помощью некоторой совокупности методов и процедур, позволяющих переходить от знаний в текстовой форме к их аналогам для ввода в базу знаний]  
 ⊂ *получение знаний*

### ***формирование знаний***

:= [процесс автоматического приобретения (порождения) системой искусственного интеллекта или инструментальным средством нового и полезного знания из исходной и текущей информации, которое в явном виде не формируют эксперты, в целях освоения новых процедур решения прикладных задач на основе использования различных моделей машинного обучения]

⊂ *получение знаний*

⇒ *автор\**:

- *С.И. Макаренко*

⇒ *библиографическая ссылка\**:

- *Интеллектуальные информационные системы*
- <https://sccs.intelgr.com/editors/Makarenko/Makarenko-iis.pdf>

## **ЗАКЛЮЧЕНИЕ**

Во время ознакомительной практики были формализованы текст, с учетом следующего:

- выбор подходящей литературы;
- разбор текста и выделение основных составляющих;
- внимательный обзор теории Стандарта OSTIS для последующего интегрирования своей формализации;
- правильное использование и соблюдение правил синтаксиса оформления формализованной теории.

## СПИСОК ИСПОЛЬЗОВАННЫХ ИСТОЧНИКОВ

[1] Б.А. Кулик А.А. Зуенко, А.Я. Фридман. Алгебраический подход к интеллектуальной обработке данных и знаний / А.Я. Фридман Б.А. Кулик, А.А. Зуенко // <https://www.ipme.ru/ipme/labs/msa/kulik/book2010.pdf>.

[2] Зверев, Г.Н. Объективные многозначные логики в интеллектуальных системах моделирования и обработки информации / Г.Н. Зверев // [https://gnzv.narod.ru/obj\\_1.pdf](https://gnzv.narod.ru/obj_1.pdf).

[3] Кулик, Д.Н. Сравнительный анализ моделей представления знаний в интеллектуальных системах / Д.Н. Кулик // [https://elib.sfu-kras.ru/bitstream/handle/2311/74221/sravnitelny\\_analiz\\_modeley\\_predstavleniya\\_znaniy\\_v\\_intellektualnykh\\_sistemakh.pdf?sequence](https://elib.sfu-kras.ru/bitstream/handle/2311/74221/sravnitelny_analiz_modeley_predstavleniya_znaniy_v_intellektualnykh_sistemakh.pdf?sequence).

[4] Макаренко, С.И. Интеллектуальные информационные системы / С.И. Макаренко // <https://sccs.intelgr.com/editors/Makarenko/Makarenko-iis.pdf>.