

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:

К. А. Мотолянец

Студент группы  
321701

Проверила:

Н. В. Малиновская

Минск 2024

## СОДЕРЖАНИЕ

Введение . . . . .	3
1 Постановка задачи . . . . .	4
2 Формальные фрагменты теории интеллектуальных компьютерных систем и технологии их разработки . . . . .	5
2.1 Введение . . . . .	5
2.2 Синтаксическое здро sc-кода . . . . .	5
2.3 Уточнение понятия синтаксически корректной sc-конструкции	9
2.4 Синтаксические расширения ядра sc-кода . . . . .	10
3 Формальная семантическая спецификация библиографических источников . . . . .	11
Заключение . . . . .	14
Список использованных источников . . . . .	15

## **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"
  - ...
- ⟩

## 2 ФОРМАЛЬНЫЕ ФРАГМЕНТЫ ТЕОРИИ ИНТЕЛЛЕКТУАЛЬНЫХ КОМПЬЮТЕРНЫХ СИСТЕМ И ТЕХНОЛОГИИ ИХ РАЗРАБОТКИ

### 2.1 Введение

#### *алфавит синтаксической модификации SC-кода*

⇒ *пояснение\**:

[Семейство синтаксических меток, приписываемых sc-элементам в рамках соответствующей синтаксической модификации SC-кода и указывающих факт принадлежности sc-элемента соответствующему классу sc-элементов (sc-классу).]

#### *минимальный алфавит SC-кода*

⇒ *пояснение\**:

[Если известен смысл выделяемых классов sc-элементов (sc-классов), каждый из которых в sc-памяти представлен константным sc-элементом, обозначающим этот sc-класс, то для "анализа" и понимания sc-конструкций, хранимых в sc-памяти, достаточно синтаксически выделить только Класс константных постоянных позитивных sc-пар принадлежности, с помощью которых каждый sc-элемент будет явно соединяться с sc-элементами, обозначающими те sc-классы, которым этот sc-элемент принадлежит. Очевидно, что таким явным способом выделить указанные константные постоянные позитивные sc-пар принадлежности с помощью самих этих sc-пар невозможно.]

#### *алфавит sc-кода*

:= [the alphabet of the sc-code]

:= [представляет собой базовое синтаксическое разбиение множества sc-элементов]

⇒ *разбиение\**:

- { • *sc-узел*
- *sc-ребро*
- *sc-дуга общего вида*
- *sc-дуга основного вида*
- }

### 2.2 Синтаксическое здро sc-кода

#### *sc-ребро*

:= [класс sc-элементов, имеющих в рамках ядра sc-кода синтаксическую метку обозначений неориентированных sc-пар]

:= [синтаксическая метка обозначения неориентированной sc-пары, используемая в рамках ядра sc-кода]

#### *sc-дуга общего вида*

:= [класс sc-элементов, имеющих в рамках ядра sc-кода синтаксическую метку обозначений ориентированных sc-пар, не являющихся постоянными позитивными sc-парами принадлежности]

#### *базовая sc-дуга*

**:=** [класс sc-элементов, имеющих в рамках ядра sc-кода синтаксическую метку постоянных позитивных sc-пар принадлежности]

**sc-узел, являющийся знаком файла**

**:=** [sc-элементов, имеющих в рамках ядра sc-кода синтаксическую метку sc-элементов, являющихся знаками файлов]

**sc-узел**

**:=** [sc-узел, являющийся знаком файла  $\cup$  sc-узел, не являющийся знаком файла]

**sc-дуга**

**:=** [базовая sc-дуга  $\cup$  sc-дуга общего вида]

**sc-коннектор**

**:=** [sc-дуга  $\cup$  sc-ребро]

**синтаксически выделяемый sc-класс**

**:=** [класс sc-элементов, имеющих общий (одинаковый) синтаксический признак, который задается либо одной синтаксической меткой, каждая из которых семантически эквивалентна (синонимична) sc-элементу, обозначающему соответствующий синтаксически выделяемый класс sc-элементов, либо набором таких меток]

$\Rightarrow$  *пояснение\**:

[SC-элемент, обозначающий sc-класс, принадлежность которому может быть представлена либо с помощью sc-пары постоянной позитивной принадлежности, либо с помощью соответствующей метки, приписываемой этому sc-элементу, или набора таких меток.]

**:=** [sc-класс, каждому sc-элементу которого приписывается соответствующая этому sc-классу синтаксическая метка, которая является неявной (синтаксической) формой указания факта принадлежности указанного sc-элемента указанному sc-классу]

**синтаксически выделяемый sc-класс в рамках Ядра SC-кода**

**:=** [синтаксически выделяемый в рамках Ядра SC-кода класс sc-элементов]

**:=** [синтаксическая метка, приписываемая sc-элементам в рамках Ядра SC-кода]

**:=** [синтаксическая метка sc-элементов, выделяющая в рамках Ядра SC-кода соответствующий класс синтаксически эквивалентных sc-элементов]

**:=** [класс синтаксически эквивалентных sc-элементов в рамках Ядра SC-кода]

**:=** [синтаксический тип sc-элементов, выделяемый в рамках Ядра SC-кода]

**ядро sc-кода**

**:=** [the core of the sc code]

**:=** [минимальные, но семантически полные средства SC-кода, обеспечивающие изображение любых конструкций sc-кода]

**синтаксически выделяемый класс**

**:=** [syntactically distinguished class]

**:=** [это класс, который можно четко определить и распознать на основе синтаксиса, а также проанализировать его структуру и функциональность для дальнейшего семантического понимания и обработки]

$\Rightarrow$  *разбиение\**:

{ •      *ключевое слово*

- *имя*
  - *тело*
- }

#### **синтаксическая метка**

- := [syntactic label]  
 := [элемент, который используется для аннотации или маркировки определенных частей с целью их идентификации, анализа и обработки]  
 ⇒ разбиение\*:  
 { • *анализ*  
   • *навигация и автодополнение*  
   • *оптимизация*  
 }

#### **синтаксическая конструкция**

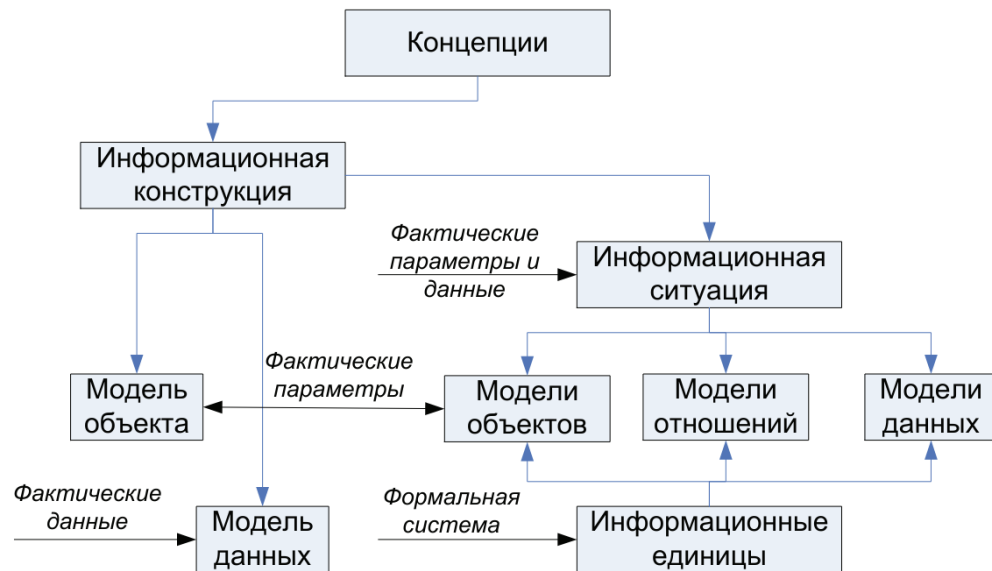
- := [syntactic construct]  
 := [это элемент языка, который определяется его синтаксическими правилами и описывает структуру]  
 ⇒ разбиение\*:  
 { • *структурирование кода*  
   • *проверка корректности*  
   • *семантический анализ*  
 }

#### **онтология**

- := [ontology]  
 := [попытка всеобъемлющей и детальной формализации некоторой области знаний с помощью определённой концептуальной схемы]  
 ⇒ виды\*:  
 { • *верхнего уровня*  
   • *предметных областей*  
   • *прикладные*  
   • *лексические*  
 }

#### **информационная конструкция**

- := [information design]  
 := [одна из новых форм абстрактной модели]  
 ⇒ применение\*:  
 { • *при когнитивном моделировании*  
   • *в образовании*  
   • *при тестировании*  
   • *как универсальный инструмент исследования*  
 }  
 ⇒ информационная конструкция как концептуальная модель\*:  
 [



]

### **пара**

- := [pair]
- := [бинарная пара]
- := [пара sc-элементов]
- := [sc-пара]
- := [константная пара sc-элементов]
- := [двухмощное множество]
- ⇒ разбиение\*:
  - {• ориентированная пара
  - неориентированная пара

### **ориентированная пара**

- := [oriented pair]
- := [ориентированная бинарная связка]
- := [ориентированная пара sc-элементов]
- := [константная ориентированная пара sc-элементов]
- ⊃ пара постоянной принадлежности
- ⊃ пара временной принадлежности
- ⊃ пара постоянной непринадлежности
- ⊃ пара временной непринадлежности
- ⊃ пара постоянной нечеткой принадлежности
- ⊃ пара временной нечеткой принадлежности
- ⊃ пара принадлежности или непринадлежности

### **sc-идентификатор**

- := [sc-ID]
- := [хранение в определенном формате электронного образа одного из экземпляров класса синтаксически эквивалентных конструкций, все или многие из которых, входя во внешние тексты, обозначают ту же сущность, что и соответствующий им sc-элемент]

### **сущность**



- := [entity]
- := [внутреннее содержание предмета, выражающееся в устойчивом единстве всех многообразных и противоречивых форм его бытия]

#### ***бинарное отношение***

- := [binary relation]
- := [бинарным отношением R между множествами A и B называется непустое подмножество R декартового произведения A и B]

#### ***sc-константа***

- := [sc-constant]
- := [константный sc-элемент]
- ⇒ разбиение\*:
  - { • терминальная sc-константа
  - множество
- ⇒ разбиение\*:
  - { • вымышленная сущность
  - невымышленная сущность
- ⇒ разбиение\*:
  - { • постоянная сущность
  - временная сущность

#### ***sc-переменная***

- := [sc-variable]
- := [переменная сущность]
- := [обозначение произвольной сущности]
- ⊃ *sc-переменная, значениями которой являются только sc-константы*
- ⊃ *sc-переменная, значениями которой являются только sc-переменные первого порядка*
- ⊃ *sc-переменная, значениями которой являются как sc-константы, так и sc-переменные первого порядка*

## **2.3 Уточнение понятия синтаксически корректной sc-конструкции**

#### ***синтаксис SC-кода***

- := [онтология синтаксиса SC-кода]
- := [описание требований, предъявляемых к синтаксически корректным sc-конструкциям]
- := [описание правил построения синтаксически корректных sc-конструкций]

#### ***sc-множество***

- ⇒ *часто используемый sc-идентификатор\**:
  - [sc-конструкция]
- := [множество sc-элементов, которые могут быть (но не обязательно) связаны между собой бинарными ориентированными парами инцидентности, каждая из которых

связывает некоторый sc-коннектор с sc-элементами, которые связываются этим sc-коннектором]

**:=** [информационная конструкция, каждый элемент (атомарный фрагмент) которой входит в состав некоторого текста, принадлежащего sc-коду, но при этом конфигурация всей указанной информационной конструкции не всегда позволяет считать ее текстом sc-кода, удовлетворяющим целому ряду синтаксических и семантических требований]

**⇒** *разбиение\**:

- { • *синтаксически корректная sc-конструкция*
- *синтаксически некорректная sc-конструкция*
- }

***синтаксически корректная sc-конструкция***

**:=** [синтаксически правильно построенная sc-конструкция]

## 2.4 Синтаксические расширения ядра sc-кода

***ячейка sc-памяти***

**⇒** *пояснение\**:

[Фрагмент sc-памяти, в котором может храниться один sc-элемент (точнее, основная информация об этом sc-элементе) и который должен содержать:

- *набор синтаксических меток, приписываемых хранимому sc-элементу*
- *уникальный идентификатор хранимого sc-элемента*
- *связи хранимого sc-элемента со смежными sc-элементами*
- *ссылка на хранимый файл*

]

### 3 ФОРМАЛЬНАЯ СЕМАНТИЧЕСКАЯ СПЕЦИФИКАЦИЯ БИБЛИОГРАФИЧЕСКИХ ИСТОЧНИКОВ

*Perspectives of Science Education. 2017. 6 (30)*

⇒ *ключевой знак\**:

- *информационная конструкция*

⇒ *тип источника\**:

[статья]

⇒ *аннотация\**:

[Статья описывает информационные конструкции, применяемые при дистанционных исследованиях. Показано, что развитием концепций обработки информации является информационная конструкция. Статья показывает, что информационная конструкция занимает промежуточное состояние между концептуальной моделью и информационной моделью. Информационная конструкция позволяет проводить обобщение и перенос знаний. Для информационной конструкции характерно наличие информационного соответствия. При описании сложных явлений информационная конструкция является идеализированным описанием. Информационная конструкция позволяет эффективно осуществлять междисциплинарный перенос знаний.]

⇒ *цитата\**:

[Одной из новых форм абстрактной модели является информационная конструкция. Информационная конструкция применяется в сочетании с объектной моделью. Информационные конструкции находят применение при когнитивном моделировании, в образовании, особенно при тестировании. Информационная конструкция используется как универсальный инструмент исследования.]

*Semantic technology of component Design of systems, managed by Knowledges*

⇒ *ключевой знак\**:

- *пара*
- *ориентированная пара*
- *sc-идентификатор*
- *sc-переменная*
- *sc-константа*

⇒ *тип источника\**:

[статья]

⇒ *аннотация\**:

[В работе рассматривается итог пятилетнего развития Проекта OSTIS, направленного на создание Открытой семантической технологии проектирования интеллектуальных систем. В основе указанной технологии лежит представление знаний в виде унифицированных семантических сетей с теоретико-множественной интерпретацией. В работе рассматриваются классы систем, основанных на знаниях, и систем, управляемых знаниями.]

*Голенков БСрФорПрСлЗн-2009art*

⇒ *ключевой знак\**:

- *алфавит sc-кода*

⇒ *тип источника\**:

[статья]

### **Унифицированная модель пользовательских интерфейсов интеллектуальных систем**

⇒ *ключевой знак\**:

- *ядро sc-кода*

⇒ *тип источника\**:

[статья]

⇒ *аннотация\**:

[Описана модель пользовательского интерфейса интеллектуальных систем, построенных на основе семантических сетей. Приведена концепция построения пользовательских интерфейсов интеллектуальных систем на базе приведенной модели.]

⇒ *цитата\**:

[Минимальные, но семантически полные средства SCg-кода, обеспечивающие изображение любых конструкций 8с-кода, назовем ядром SCg-кода или сокращенно SCg-ядром. ]

### **Новая философская энциклопедия**

⇒ *ключевой знак\**:

- *сущность*

⇒ *тип источника\**:

[энциклопедия]

⇒ *аннотация\**:

[Новая философская энциклопедия дает обзор мировой философии во всем богатстве ее основных понятий, произведений, исторических традиций, школ, имен, обобщает достижения российских и зарубежных философских исследований за последние десятилетия, является самым полным в отечественной литературе сводом философских знаний на рубеже тысячелетий. Энциклопедия содержит около пяти тысяч статей, авторами которых являются более четырехсот известных ученых - специалистов в различных областях философии. При подготовке данного издания внесены некоторые уточнения и дополнения. В частности, в первом томе помещена статья, посвященная 80-летию Института философии РАН в четвертом - именной указатель по всем томам]

⇒ *цитата\**:

[Сущность – это внутреннее содержание предмета, выражающееся в устойчивом единстве всех многообразных и противоречивых форм его бытия]

### **Синтаксис языков программирования**

⇒ *ключевой знак\**:

- *синтаксически выделяемый класс*
- *синтаксическая метка*
- *синтаксическая конструкция*

⇒ *тип источника\**:

[энциклопедия]

⇒ *аннотация\**:

[В настоящей книге освещаются наиболее существенные синтаксические особенности алгоритмических языков и используемые в настоящее время методы их описания к изучению. Предполагается знание читателями языка АЛГОЛ-60. Примеры из других языков снабжаются подробными пояснениями. Книга рассчитана на системных программистов, а также на студентов, аспирантов и инженеров, интересующихся аналогичными вопросами.]

⇒ *цитата\**:

[Синтаксически выделяемый класс — это класс, который можно четко определить и распознать на основе синтаксиса, а также проанализировать его структуру и функциональность для дальнейшего семантического понимания и обработки.]

⇒ *цитата\**:

[синтаксическая метка (syntactic label) представляет собой элемент, который используется для аннотации или маркировки определенных частей с целью их идентификации, анализа и обработки. Синтаксические метки помогают распознавать семантические структур.]

⇒ *цитата\**:

[синтаксическая конструкция (syntactic construct) — это элемент языка, который определяется его синтаксическими правилами и описывает структуру.]

### *Добров Онтологии и тезаурусы*

⇒ *тип источника\**:

[статья]

⇒ *цитата\**:

[Типы онтологий: верхнего уровня, предметных областей, прикладные онтологии. Лексические онтологии.]

## **ЗАКЛЮЧЕНИЕ**

Были закреплены практические навыки по формализации научных текстов в интеллектуальных системах с использованием семантических сетей.

Было выполнено построение формализованных фрагментов теории интеллектуальных компьютерных систем и технологий их разработки. Была построена формальная семантическая спецификация библиографических источников, соответствующих указанным выше фрагментам. Были оформлены конкретные предложения по развитию текущей версии Стандарта интеллектуальных компьютерных систем и технологий их разработки.

## СПИСОК ИСПОЛЬЗОВАННЫХ ИСТОЧНИКОВ

- [1] Кормен, Д. Алгоритмы. Построение и анализ / Д. Кормен. — Вильямс, 2015. — С. 1328.
- [2] Кузнецов, О. П. Дискретная математика для инженера / О. П. Кузнецов, Г. М. Адельсон-Вельский. — Энергоатомиздат, 1988. — С. 480.
- [3] Оре, О. Теория графов / О. Оре. — Наука, 1980. — С. 336.
- [4] Харарри, Ф. Теория графов / Ф. Харарри. — Эдиториал УРСС, 2018. — С. 304.
- [5] Wooldridge, M. An introduction to multiagent systems / M. Wooldridge. — 2nd ed. — Chichester : J. Wiley, 2009. — 484 p.