

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:

А. Я. Румянцева

Студент группы  
321701

Проверил:

В. В. Голенков

Минск 202Х

## СОДЕРЖАНИЕ

Введение . . . . .	3
1 Постановка задачи . . . . .	4
2 Формализованные фрагменты теории интеллектуальных компьютер- ных систем и технологий их разработки . . . . .	5
3 Формальная семантическая спецификация библиографических ис- точников . . . . .	11
Заключение . . . . .	13
Список использованных источников . . . . .	14

## **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
- Толковый словарь по Искусственному интеллекту

⇒ URL\*:

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

- Д. В. Шункевич , 2022 УДК 681.3 Д. В. Шункевич

⇒ URL\*:

[[https://libeldoc.bsuir.by/bitstream/Shunkevich\\_Semanticheskie.pdf](https://libeldoc.bsuir.by/bitstream/Shunkevich_Semanticheskie.pdf)]

## 2 ФОРМАЛИЗОВАННЫЕ ФРАГМЕНТЫ ТЕОРИИ ИНТЕЛЛЕКТУАЛЬНЫХ КОМПЬЮТЕРНЫХ СИСТЕМ И ТЕХНОЛОГИЙ ИХ РАЗРАБОТКИ

### ВВЕДЕНИЕ В ГЛАВУ 3.1

Возможности решателя задач интеллектуальной системы в значительной степени определяются качеством ее базы знаний. Другими словами, при разработке решателей задач необходимо описывать не только операционную семантику решателя, то есть семейство интерпретаторов соответствующих моделей решения задач, но и декларативную семантику модели решения задач, то есть собственно тексты программ (не программ низкоуровневых агентов, а программ более высокого уровня, интерпретируемых соответствующим набором агентов), логические утверждения, конкретные конфигурации искусственных нейронных сетей и так далее. В рамках данной главы формально уточняются в рамках соответствующего набора.

#### § 3.1.1. Понятие действия

##### *воздействие*

- $\coloneqq$  [impact]
- $\coloneqq$  [*процесс* воздействия одной *сущности* (или некоторого множества сущностей) на другую *сущность* (или на некоторое множество других *сущностей*)]
- $\coloneqq$  [процесс, в котором могут быть явно выделены хотя бы одна воздействующая *сущность* (*субъект*') и хотя бы одна *сущность*, на которую осуществляется воздействие (*объект*')] ]
- $\coloneqq$  [акция]
- $\subset$  *процесс*
- $\coloneqq$  [динамическая структура]

##### *субъект*

- $\coloneqq$  [subject]
- $\coloneqq$  [активная сущность]
- $\subset$  *процесс*
- $\Rightarrow$  *часто используемый sc-идентификатор\**:  
[индивид]

##### *субъект* '

- $\coloneqq$  [воздействующая сущность ']
- $\coloneqq$  [сущность, создающая *причину* изменений другой сущности (*объекта*) ' ]

##### *объект* '

- $\coloneqq$  [воздействуемая сущность ']
- $\coloneqq$  [сущность, являющаяся в рамках заданного воздействия исходным условием (аргументом), необходимым для выполнения этого воздействия ' ]

##### *действие*

- $\coloneqq$  [*воздействие*, в котором *субъект* ' осуществляет *воздействие* целенаправленно, то есть в соответствии с некоторой *целью*\*]
- $\coloneqq$  [целенаправленное воздействие, выполняемое одним или несколькими субъектами (кибернетическими системами) с возможным применением некоторых инструментов]

- := [осознанное воздействие]
- := [процесс решения некоторой задачи]
- := [процесс достижения некоторой цели]
- := [целостный фрагмент некоторой деятельности]
- := [целенаправленный процесс, управляемый некоторым субъектом]
- := [процесс выполнения некоторого действия некоторым субъектом (исполнителем) над некоторыми объектами]

#### **цель\***

- := [целевая ситуация\*]
- ⊂ *процесс\**
- := [описание того, что требуется получить (какая ситуация должна быть достигнута) в результате выполнения заданного (специфицируемого) действия\*]

#### **задача**

- := [problem]
- := [описание некоторого желаемого состояния или события либо в базе знаний, либо во внешней среде]
- := [задание на выполнение некоторого действия]
- ⊃ *вопрос*

#### **метод**

- := [method]
- := [способ теоретического исследования или практического осуществления]
- := [ключевые инструменты и подходы, используемые для достижения определённых целей]
- ⊃ *способ*

#### **действие**

- ⇒ *разбиение\**:  
*Типология классов действий по признаку места выполнения действия*  
 = { • *информационное действие*  
       := [действие, выполняемое в памяти субъекта действия]  
       := [действие, выполняемое в памяти]  
       := [действие кибернетической системы, направленное на обработку информации, хранимой в ее памяти]  
   • *информационное действие*  
       := [действие, выполняемое во внешней среде субъекта действия]  
   • *рецепторное действие*  
       := [сенсорное действие]  
   • *эффекторное действие*  
   }

#### **действие**

- ⇒ *разбиение\**:  
*Типология классов действий по признаку функциональной сложности действия*  
 = { • *атомарное действие*  
       := [элементарное действие]  
   • *неатомарное действие*

:= [неэлементарное действие]  
 := [неатомарное действие]  
 ⇒ покрытие\*:  
     = { • легко выполнимое неатомарное действие  
         • трудно выполнимое неатомарное действие  
             := [интеллектуальное действие]  
         }  
 }

#### действие

⇒ разбиение\*:  
 Типология классов действий по признаку многоагентности выполнения действия  
 = { • индивидуальное действие  
     := [действие, выполняемое одним субъектом (агентом)]  
     := [действие, выполняемое индивидуальной кибернетической системой]  
     • коллективное действие  
     := [действие, выполняемое коллективом субъектов (много-агентной системой)]  
     := [действие, выполняемое коллективом кибернетических систем (коллективом субъектов)]  
     ⊃ действие, выполняемое коллективом людей  
     ⊃ действие, выполняемое коллективом индивидуальных компьютерных систем  
     ⊃ действие, выполняемое коллективом людей и индивидуальных компьютерных систем  
         ⊃ действие, выполняемое Экосистемой OSTIS  
         ⊃ действие, выполняемое одним человеком во взаимодействии с одной индивидуальной компьютерной системой  
 }

#### действие

⇒ разбиение\*:  
 Типология классов действий по признаку текущего состояния действия  
 = { • планируемое действие  
     := [запланированное, но не инициированное действие]  
     := [будущее действие]  
     • инициированное действие  
     := [действие, ожидающее начала своего выполнения]  
     := [действие, подлежащее выполнению]  
     • выполняемое действие  
     := [активное действие]  
     := [действие, выполняемое в текущий момент]  
     := [настоящее действие]  
     • прерванное действие  
     := [действие, ожидающее продолжения своего выполнения]  
     := [отложенное действие]  
     • выполненное действие

:= [завершенное действие]  
 := [прошрое действие]  
 ⇒ разбиение\*:  
 = { • успешно выполненное действие  
      • безуспешно выполненное действие  
      ⊃ действие, выполненное с ошибкой  
      }  
 • отмененное действие  
 }

### **технологии OSTIS**

:= [база знаний представляет собой иерархическую систему связанных между собой формальных моделей предметных областей и соответствующих им онтологий]  
 := [разработка гибких и совместимых технологий, обеспечивающих быстрое и качественное построение интеллектуальных систем]  
 ⇒ обобщенная декомпозиция\*:  
   основные составляющие  
 = { • конвергенция и интеграция различных направлений  
      искусственного интеллекта на базе смыслового представления знаний  
      := [слияние и объединение ИИ-технологий через семантику]  
      • ориентация на разработку компьютеров нового поколения для интеллектуальных компьютерных систем  
      := [Фокус на создание передовых интеллектуальных систем]  
      • унификация и семантическая совместимость разрабатываемых интеллектуальных компьютерных систем, а также их способность самостоятельно координировать свою деятельность при коллективном решении задач в непредсказуемых условиях  
      := [гармонизация и автономное взаимодействие ИИ-систем]  
      }

### **sc-память**

:= [семантическая память]  
 := [хранилище текстов записанных с помощью SC-кода]  
 ⇒ разбиение\*:  
   Типология классов составляющих для понятия sc-память  
 = { • элементы хранения данных  
      := [узлы и связки, которые представляют собой базовые структуры для хранения семантической информации]  
      • механизмы поиска и индексации  
      := [способы быстро находить нужную информацию в большом объеме данных]  
      • инструменты для обработки и анализа данных  
      := [это программы и методы, которые помогают нам понять большие объемы информации]  
      • средства для интеграции с другими системами и базами данных  
      := [различные способы и средства, которые помогают нам понять и использовать информацию]  
      }



### ***атомарное действие***

**:=** [операция, которая либо выполняется целиком, либо не выполняется вовсе]

**⇒ разбиение\*:**

*Типология классов признаков для атомарного действия*

- = { •** *неделимость*
    - :=** [indivisibility ]
    - :=** [отсутствие делимости ]
  - *механизмы поиска и индексации*
    - :=** [способы быстро находить нужную информацию в большом объеме данных]
  - *изолированность*
    - :=** [isolation]
    - :=** [результаты атомарных операций не должны влиять или быть зависимыми от других одновременно выполняющихся операций]
  - *консистентность*
    - :=** [consistency]
    - :=** [после завершения атомарной операции все инварианты системы должны быть соблюдены]
  - *прозрачность*
    - :=** [transparency]
    - :=** [нет необходимости в знании о внутренних механизмах обеспечения атомарности]
- }**

### ***неатомарное действие***

**:=** [выполнение требует декомпозиции действия на частные действия более низкого уровня]

**⇒ разбиение\*:**

*Типология классов признаков для неатомарного действия*

- = { •** *делимость*
  - :=** [divisibility ]
  - :=** [между началом и завершением операции могут быть другие операции, выполняемые другими потоками или процессами]
  - :=** [поддействия]
- *потребность в синхронизации*
  - :=** [need for synchronization]
  - :=** [требуется дополнительная синхронизация: использование мьютексов, семафоров или других механизмов блокировки]
- *промежуточные состояния*
  - :=** [intermediate states]
  - :=** [система может находиться в промежуточных состояниях, которые могут быть видимы другим потокам или процессам]
- *консистентность*
  - :=** [consistency]
  - :=** [после завершения атомарной операции все инварианты системы должны быть соблюдены]

- *прозрачность*  
:= [transparency]  
:= [нет необходимости в знании о внутренних механизмах обеспечения атомарности]
- }

#### ***поддействия***

⇒ *обобщенная декомпозиция\**:

*основные составляющие*

- = {
- *собственно поддействия*
  - *специальные поддействия*  
:= [управление процессом выполнения неатомарного действия]
  - *инициирующие поддействия*  
:= [осуществление инициирования поддействий]
- }

#### ***неатомарное действие***

⇒ *разбиение\**:

*Типология классов действий по признаку сложности неатомарного действия*

- = {
- *легко выполнимое неатомарное действие*  
:= [ для выполнения этого действия известен соответствующий метод и соответствующие этому методу исходные данные]  
:= [ имеются в наличии все необходимые исходные объекты (расходные материалы и комплектация)]
  - *трудно выполнимое неатомарное действие*  
:= [для его выполнения в текущий момент либо неизвестен соответствующий метод, либо возможные методы известны, но отсутствуют условия их применения]  
:= [ действие декомпозируется на несколько самостоятельных поддействий, каждое из которых выявляет противоречия конкретного формализуемого вида, для которого в базе знаний существует точное определение]
- }

### 3 ФОРМАЛЬНАЯ СЕМАНТИЧЕСКАЯ СПЕЦИФИКАЦИЯ БИБЛИОГРАФИЧЕСКИХ ИСТОЧНИКОВ

*Д. В. Шункевич*

⇒ *ключевой знак\**:

- *воздействие*
- *действие*
- *субъект*
- *объект*
- *метод*
- *поддействие*

⇒ *аннотация\**:

[Говоря об интеллектуальных системах, мы, как правило, сразу же подразумеваем способность таких систем решать различные нетривиальные задачи, а также обучаться, приобретая новые знания и, что очень важно, новые навыки. Важнейшее место в составе любой интеллектуальной системы занимает решатель задач, который определяет способность системы решать различные задачи. От того, насколько гибко построен решатель задач интеллектуальной системы, зависит ее способность приобретать новые навыки, т. е. способность обучаться решению задач новых классов.]

⇒ *цитата\**:

[Воздействие – это процесс влияния, осуществляемый ИС на объекты, пользователей или другие системы для выполнения задач]

⇐ *пояснение\**:

*Воздействие*

⇒ *цитата\**:

[Действие – Единица процесса деятельности, активность, направленная на достижение определенной цели, может быть внутренним, направленным на преобразование информации внутри интеллектуальной системы, или внешним, направленным во внешнюю среду.]

⇐ *пояснение\**:

*Действие*

⇒ *цитата\**:

[Субъект – некоторая воздействующая сущность, т. е. сущность, осуществляющая воздействие.]

⇐ *пояснение\**:

*Субъект*

⇒ *цитата\**:

[Объект – сущность, на которую направлено воздействие.]

⇐ *пояснение\**:

*Объект*

⇒ *цитата\**:

[Метод – то систематизированный подход или процедура, применяемые для решения задачи.]

⇐ *пояснение\**:

*Метод*

⇒ *цитата\**:

[Поддействие – сущность, на которую направлено воздействие.]

⇐ *пояснение\*:*  
*Поддействие – частные действия более низкого уровня*

## **ЗАКЛЮЧЕНИЕ**

В ходе работы были использованы практические навыки формализации информации были закреплены с использованием семантических сетей в интеллектуальных системах. Применение семантических сетей позволило эффективно структурировать и представить информацию, что является ключевым аспектом в разработке и улучшении интеллектуальных систем. Это подход не только облегчает обработку данных, но и способствует лучшему пониманию и интерпретации информации, что важно для принятия обоснованных решений и автоматизации процессов. Таким образом, семантические сети демонстрируют свою значимость как инструмент для формализации знаний в различных областях применения интеллектуальных систем. Дополнила раздел о понятиях действия новыми понятиями и их источниками.

## 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.