

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:

В. А. Смольник

Студент группы  
121702

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 . . . . .	12
Заключение . . . . .	13
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 2 по Части 2 Учебной дисциплины "Представление и обработка информации в интеллектуальных системах"
- Вопрос 3 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"**

:= [Понятие компьютерной системы. Архитектура и типология компьютерных систем в направлении повышения уровня их интеллекта. Интеллектуальные компьютерные системы и их принципиальные отличия от традиционных.]

⇒ библиографическая ссылка\*:

- Предметная области 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"

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

:= [Многоагентные кибернетические системы, их типологии и критерии их качества (эффективности), понятие агента, универсального агента, когнитивного агента.]

⇒ библиографическая ссылка\*:

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

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

⇔ следует отличать\*:

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

## 2 Формализованные фрагменты теории интеллектуальных компьютерных систем и технологий их разработки

*Многоагентные кибернетические системы, их типологии и критерии их качества (эффективности), понятие агента, универсального агента, когнитивного агента.*

### *кибернетическая система*

:= [система, которая способна управлять своими действиями, адаптируясь к изменениям состояния внешней среды (среды своего "обитания") в целях самосохранения (сохранения своей целостности и "комфортности" существования путем удержания своих "жизненно" важных параметров в определенных рамках "комфортности") и/или в целях формирования определенных реакций (воздействий на внешнюю среду) в ответ на определенные стимулы (на определенные ситуации или события во внешней среде), а также которая способна (при соответствующем уровне развития) эволюционировать в направлении:

- изучения своей внешней среды как минимум для предсказания последствий своих воздействий на внешнюю среду, а также для предсказания изменений внешней среды, которые не зависят от собственных воздействий;
- изучения самой себя и, в частности, своего взаимодействия с внешней средой;
- создания технологий (методов и средств), обеспечивающих изменение своей внешней среды (условий своего существования) в собственных интересах.

:= [ адаптивная система]]

:= [ целенаправленная (целеустремленная) система]

:= [ активный субъект самостоятельной деятельности]

:= [ материальная сущность, способная целенаправленно (в своих интересах) воздействовать на среду своего обитания как минимум для сохранения своей целостности, жизнеспособности, безопасности]

⇒ *примечание\**:

[Уровень (степень) адаптивности, целенаправленности, активности у систем, основанных на обработке информации может быть самым различным.]

:= [ система, организация функционирования которой основано на обработке информации о той среде, в которой существует эта система]

:= [ материальная сущность, способная к активной целенаправленной деятельности, которая на определенном уровне развития указанной сущности становится "осмысленной планируемой, преднамеренной деятельностью]

:= [ субъект, способный на самостоятельное выполнение некоторых "внутренних" и "внешних" действий либо порученных извне, либо инициированных самим субъектом]

:= [ сущность, способная выполнять роль субъекта деятельности]

:= [ естественная или искусственно созданная система, способная мониторить и анализировать свое состояние и состояние окружающей среды, а также способная достаточно активно воздействовать на собственное на собственное состояние и на состояние окружающей среды]

:= [ система, способная в достаточной степени самостоятельно взаимодействовать со своей средой , решая различные задачи]

$\text{:=}$  [ система, основанная на обработке информации]

]

### ***индивидуальная кибернетическая система***

$\text{:=}$  [[условно выделенный уровень развития кибернетических систем, в основе которого лежит переход от специализированного решателя задач к индивидуальному решателю, обеспечивающему интерпретацию произвольного (нефиксированного) набора методов (программ) решения задач при условии, если эти методы введены (загружены, записаны) в память кибернетической системы] ]

### ***многоагентная кибернетическая система (МКС)***

$\text{:=}$  [коллектив взаимодействующих автономных кибернетических систем, имеющих общую среду обитания (жизнедеятельности)]

$\Rightarrow$  разбиение\*:

- { • *одноуровневая многоагентная система*
- *иерархическая многоагентная система*
- }

### ***одноуровневая многоагентная система***

$\text{:=}$  [специализированное средство решения задач, реализующее либо одну модель параллельного (распределенного) решения задач соответствующего класса, либо комбинацию фиксированного числа разных и параллельно реализованных моделей решения задач]

$\Rightarrow$  разбиение\*:

- { • *одноуровневая однородная многоагентная система*
- *одноуровневая неоднородная многоагентная система*
- }

$\Rightarrow$  разбиение\*:

- { • *многоагентная система без общей памяти*
- *многоагентная система с общей памятью*
- }

$\Rightarrow$  разбиение\*:

- { • *многоагентная система, в которой управление агентами осуществляется только путем обмена сообщениями между ними*
- *многоагентная система, в которой управление агентами осуществляется через общую для них память*
- }

$\Rightarrow$  разбиение\*:

- { • *многоагентная система с централизованным управлением агентами*
- *многоагентная система с децентрализованным управлением агентами*
- }

### ***многоагентная система с централизованным управлением***

$\text{:=}$  [многоагентная система, в которой специально выделяются агенты, которые принимают решения в определенной области деятельности многоагентной системы и обеспечивают выполнение этих решений путем управления деятельностью остальных агентов, входящих в состав этой системы]

$\subset$  *многоагентная система*

$\Rightarrow$  разбиение\*:

- { • *многоагентная система, в которой областью деятельности всех ее агентов является только внешняя среда этой системы*
- *многоагентная система, в которой областью деятельности ее агентов является как внешняя среда, так и память этой системы*
- }

#### ***коллектив индивидуальных кибернетических систем***

⊂ *многоагентная система*

:= [многоагентная система, агентами (членами) которой являются индивидуальные(!) кибернетические системы]

#### ***иерархический коллектив индивидуальных кибернетических систем***

:= [многоагентная система, агентами (членами) которой могут быть:

- индивидуальные кибернетические системы;
- коллективы индивидуальных кибернетических систем;
- коллективы, состоящие из индивидуальных кибернетических систем и коллективов индивидуальных кибернетических систем и т.д.

]

⇒ *разбиение\**:

- { • *монокенная многоагентная система*  
:= [однородная многоагентная система, состоящая из одготипных агентов]
- *гетерогенная многоагентная система*  
:= [неоднородная многоагентная система, состоящая из агентов разного типа]
- }

⇒ *разбиение\**:

- { • *простая многоагентная система*  
:= [многоагентная система, агенты которой не являются многоагентными системами]
- *иерархическая многоагентная система*  
:= [многоагентная система, некоторые или все агенты которой являются многоагентными системами]
- }

***Понятие компьютерной системы. Архитектура и типология компьютерных систем в направлении повышения уровня их интеллекта. Интеллектуальные компьютерные системы и их принципиальные отличия от традиционных.***

#### ***компьютерная система***

⇒ *определение\**:

[любое устройство или группа взаимосвязанных или смежных устройств, одно или более из которых, действуя в соответствии с программой, осуществляет автоматизированную обработку данных]

⊃ *интеллектуальная компьютерная система*

### **интеллектуальная компьютерная система**

**:=** [искусственная интеллектуальная система]

**⇒ определение\*:**

[компьютерная система, способная приобретать новые знания и навыки (т.е. обучаться) и не иметь никаких ограничений в расширении своих знаний, навыков и, соответственно, возможностей (в частности она может легко перейти от неумения решать интеллектуальные задачи, кроме задач самообучения, к умению все более и более сложные интеллектуальные задачи)]

**С интеллектуальная система**

**:=** [интеллектуальная кибернетическая система]

**⇒ определение\*:**

[множество взаимосвязанных объектов, называемых элементами системы, способных воспринимать, запоминать и перерабатывать информацию, а также обмениваться информацией]

**С кибернетическая система**

**Д гибридная интеллектуальная компьютерная система**

**:=** [интеллектуальная компьютерная система, в которой глубоко интегрированы различные виды знаний и различные модели решения задач]

**⇒ определение\*:**

[Это система, которая при решении задач использует параллельно несколько различных методов искусственного интеллекта, например: экспертные системы, искусственные нейронные сети, нечеткую логику, генетические алгоритмы, ассоциативные правила и т.д.]

**⇒ разбиение\*:**

**{ • структура**

**:=** [база знаний]

**⇒ определение\*:**

[база данных, содержащая правила вывода и информацию о человеческом опыте и знаниях в некоторой предметной области]

**:=** [интеллектуальный интерфейс]

**⇒ определение\*:**

[интерфейс непосредственного взаимодействия ресурсов информационного комплекса и пользователя посредством программ обработки текстовых запросов пользователя.]

**}**

**⇒ разбиение\*:**

**{ • классификация**

**:=** [Интеллектуальная информационная система]

**⇒ определение\*:**

[Это комплекс программных, лингвистических и логико-математических средств для реализации основной задачи – осуществления поддержки деятельности человека и поиска информации в режиме продвинутого диалога на естественном языке.]

**:=** [Экспертная система]

**⇒ определение\*:**



- [Предиктивная система, включающая в себя знания об определенной слабо структурированной и трудно формализуемой узкой предметной области и способная предлагать и объяснять пользователю разумные решения.]
- := [Расчётно-логические системы]  
 ⇒ *определение\**:  
 [Система, способные решать управленческие и проектные задачи по декларативным описаниям условий. При этом пользователь имеет возможность контролировать в режиме диалога все стадии вычислительного процесса.]
- := [Гибридная интеллектуальная система]  
 ⇒ *определение\**:  
 [Система, в которой для решения задачи используется более одного метода имитации интеллектуальной деятельности человека.]
- := [Рефлекторная интеллектуальная система]  
 ⇒ *определение\**:  
 [Система, которая формирует ответные реакции на различные входных воздействия.]
- }

## Что можно добавить

### (К понятию многоагентная кибернетическая система)

⇒ *примечание\**:

[Направление “многоагентной системы” распределенного искусственного интеллекта рассматривает решение одной задачи несколькими интеллектуальными подсистемами. При этом задача разбивается на несколько подзадач, которые распределяются между агентами. Еще одной областью применения МАС есть обеспечение взаимодействия между агентами, когда один агент может выработать запрос к другому агенту на передачу некоторых данных или выполнение определенных действий. Также в МАС есть возможность передавать знания.]

:= [Многоагентные кибернетические системы – это системы, состоящие из множества агентов, каждый из которых является нераспределенной системой, основанной на знаниях, правилах и логических рассуждениях. При этом общая деятельность таких МКС должна быть четко скоординирована и направлена на решение какой-то общей задачи. Для этого важно учитывать интеллектуальное поведение каждого из агентов в сообществе данной многоагентной системы.]

:= [Факторы построения программных систем по принципу МКС:]

- Применение в некоторых предметных областях в тех случаях, когда логично будет каждого из участников процесса представить в виде агента.
- Параллельное выполнение задач  
 := [если предметная область легко представляется в виде совокупности агентов, то независимые задачи могут выполняться различными агентами;]
- устойчивость работы системы  
 := [когда контроль и ответственность за выполняемые действия распределены между несколькими агентами. При отказе одного агента система не перестает функционировать. Таким образом, логично поместить агентов на различных компьютерах;]
- модульность МКС

:= [позволяет легко наращивать и видоизменять систему]

⇒ *примечание\**:

[легче добавить агента, чем изменить свойства единой программы.]

⇒ *примечание\**:

[Системы, которые изменяют свои параметры со временем могут быть представлены совокупностью агентов. Модульность обуславливает легкость программирования МАС.]

**(К понятию иерархическая многоагентная система (требуется проверка!!!))**

***иерархическая многоагентная система***

:= [многоагентная система состоящая из множества агентов, каждый из которых занимается решением задачи, но на четко определенной для него области значения и по четко определенным для него алгоритмам принятия решения.]

:= [специализированное средство решения задач, реализующее иерархическое решение задач, т.е. каждый уровень решает задачу, получив ее от высшего уровня, и задав задачу низшему уровню. ]

⇒ *примечание\**:

[Агенты 1-ого уровня могут общаться между собой, обмениваться информацией, алгоритмами; каждый из них может содержать подагентов. В такой системе может быть несколько агентов 1-ого уровня с одинаковой областью знаний, но разными алгоритмами работы, а значит и с разными полученными результатами.

У агентов 1-ого уровня есть главный агент, который выдает им общее

задание, а потом собирает результаты, но при этом он их выбирает на конкурсной основе, то есть выбирает те, которые наиболее соответствуют заданию и его тематике.]

#### **агент**

##### ***Агент (мультиагент)***

:= [это аппаратная или программная сущность, способная действовать в интересах достижения целей, поставленных перед ним владельцем и/или пользователем.]

:= [аппаратная или программная сущность, способная действовать в интересах достижения целей, поставленных перед ним владельцем и/или пользователем. Таким образом, в рамках мультиагентных систем мы рассматриваем агенты, как автономные компоненты, действующие по определенному сценарию. аппаратная или программная сущность, способная действовать в интересах достижения целей, поставленных перед ним владельцем и/или пользователем. Таким образом, в рамках мультиагентных систем мы рассматриваем агенты, как автономные компоненты, действующие по определенному сценарию.]

⇒ *разбиение\**:

- { • *простые*
- *умные(smart)*
- *интеллектуальные(intelligent)*
- *действительно интеллектуальные (truly intelligent)*
- }

### 3 Формальная семантическая спецификация библиографических источников

Спецификация библиографического источника может включать:

- указание автора (-ов);
- оглавление;
- аннотацию;
- перечень ключевых знаков (основных понятий);
- тип источника (книга, статья, электронный ресурс и т.д.);
- цитаты:
  - определения каких-либо понятий;
  - пояснения к каким-либо понятиям;
  - сравнение каких-либо сущностей;
  - сравнительный анализ каких-либо подходов или идей;
  - отличия каких-либо сущностей;
  - принципы, лежащие в основе каких-либо подходов.

*Wooldridge.M.IntroMAS-2009*кн

⇒ *ключевой знак\**:

- *агент*
- *многоагентная система*
- ...

⇒ *аннотация\**:

[В книге рассматриваются основные положения теории многоагентных систем. В частности, ....]

⇒ *цитата\**:

[Агент – это ...]

⇐ *пояснение\**:

*агент*

⇒ *цитата\**:

[Следует отличать понятие агента и субъекта, поскольку...]

⇐ *сравнение\**:

- { • *агент*
- *субъект*
- }

## **Заключение**

Кратко о том, что сделано, в каком объеме, достигнуты ли цели и решены ли задачи

## **Список использованных источников**

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