

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:

Д. А. Пуцято

Студент группы  
321701

Проверил:

В. Н. Тищенко

Минск 2024

## СПИСОК ИСПОЛЬЗОВАННЫХ ИСТОЧНИКОВ

Введение . . . . .	3
1 Постановка задачи . . . . .	4
2 Многокомпонентная модель умных домов . . . . .	6
3 Подсистемы умного дома . . . . .	9
4 Элементы технической реализации умных домов . . . . .	10
5 Формальная семантическая спецификация библиографических источников . . . . .	14
Заключение . . . . .	15
Список использованных источников . . . . .	16

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

⇒ библиографическая ссылка\*:

- *Технология комплексной поддержки жизненного цикла семантически совместимых интеллектуальных компьютерных систем нового поколения*

⇒ URL\*:

[<https://libeldoc.bsuir.by/handle/123456789/51151>]

- *Приобретение знаний интеллектуальными системами*

⇒ URL\*:

[<https://elibrary.ru/item.asp?id=19690065>]

- *Гибридные интеллектуальные системы. Теория и технология разработки*

⇒ URL\*:

[<https://www.dissercat.com/content/tekhnologiya-razrabotki-gibridnykh-intellektualnykh-sistem>]

- *Классификация*

⇒ URL\*:

[<https://science-education.ru/ru/article/view?id=16963>]

- *Semantic-based Smart Homes: a Multi-Agent Approach*

⇒ URL\*:

[[https://www.researchgate.net/publication/267364265\\_Semantic-based\\_Smart\\_Homes\\_a\\_Multi-Agent\\_Approach](https://www.researchgate.net/publication/267364265_Semantic-based_Smart_Homes_a_Multi-Agent_Approach)]

- *Metasystem of the OSTIS Technology and the Standard of the OSTIS Technology*

⇒ URL\*:

[<https://libeldoc.bsuir.by/bitstream/123456789/49330/Metasystem.pdf>]

- *Semantic Smart Homes: Towards Knowledge Rich Assisted Living Environments*

⇒ URL\*:

[[https://www.researchgate.net/publication/225722146\\_Semantic\\_Smart\\_Homes](https://www.researchgate.net/publication/225722146_Semantic_Smart_Homes)]

⇒ аттестационные вопросы\*:

- <• *Вопрос 3 по Части 6 Учебной дисциплины "Представление и обработка информации в интеллектуальных системах"*
- *Вопрос 4 по Части 6 Учебной дисциплины "Представление и обработка информации в интеллектуальных системах"*
  - *Вопрос 5 по Части 6 Учебной дисциплины "Представление и обработка информации в интеллектуальных системах"*
- >

## **Вопрос 3 по Части 6 Учебной дисциплины "Представление и обработка информации в интеллектуальных системах"**

:= [Многокомпонентная модель умных домов]

⇒ библиографическая ссылка\*:

- *Голенков В.В. ТехКомпПодЖЦССИКСНП-2023art*

:= [Технология комплексной поддержки жизненного цикла семантически совместимых интеллектуальных компьютерных систем нового поколения]

## **Вопрос 4 по Части 6 Учебной дисциплины "Представление и обработка информации"**

***в интеллектуальных системах"***

***:=*** [Подсистемы умного дома ]

***⇒*** *библиографическая ссылка\**:

- *Голенков В.В. ТехКомпПодЖЦССИКСНП-2023art*

***:=*** [Технология комплексной поддержки жизненного цикла семантически совместимых интеллектуальных компьютерных систем нового поколения]

***Вопрос 5 по Части 6 Учебной дисциплины "Представление и обработка информации в интеллектуальных системах"***

***:=*** [Элементы технической реализации умных домов ]

***⇒*** *библиографическая ссылка\**:

- *Голенков В.В. ТехКомпПодЖЦССИКСНП-2023art*

***:=*** [Технология комплексной поддержки жизненного цикла семантически совместимых интеллектуальных компьютерных систем нового поколения]

## 2 МНОГОКОМПОНЕНТНАЯ МОДЕЛЬ УМНЫХ ДОМОВ

### *приложение интернета вещей*

:= [программное обеспечение, которое служит мостом интерфейса, через который пользователь и датчики интернета вещей могут обмениваться данными]

⇒ *пример\**:

- { • умный дом
- умный офис
- умный город
- умный транспорт
- ...
- }

### *умный дизайн интерьера*

:= [обеспечение продуктивной и экономически эффективной среды за счет оптимизации четырех основных элементов: структуры, систем, услуг и управления, а также взаимосвязи между ними для удовлетворения потребностей жильцов с акцентом на технологические решения]

:= [сочетание качественных технологических модулей со строительными объектами, отвечающими требованиям пользователя, что обеспечивает долгосрочную ценность умного здания]

:= [основан на проектной среде, которая максимизирует эффективность зданий при одновременном обеспечении эффективного управления ресурсами, что приводит к минимизации затрат на эксплуатацию объектов, позволяет сосредоточить внимание на потребностях жильцов, которые должны удовлетворяться с помощью технологий]

:= [многогранная профессия, в которой творческие и технические решения должны быть интегрированы с интеллектуальными материалами, мебелью, устройствами и датчиками, в то время как все функции должны контролироваться и взаимодействовать друг с другом через IP-сеть и мобильные устройства.]

⇒ *примечание\**:

[Умный, интеллектуальный дизайн интерьера будет накладываться на IP-сеть, онлайн-платформы и базы данных, которые собирают и анализируют все данные о строительных службах без вмешательства человека]

⇒ *примечание\**:

[Умный дизайн интерьера характеризуется своей способностью предоставлять полезную информацию о характеристиках проектируемых объектов; дизайн становится местом получения, передачи и анализа данных. Умный дизайн интерьера активно отслеживает и обнаруживает ошибки или недочеты в системах проектирования, обеспечивая удовлетворенность и удобство жильцов здания. Это также способствует рационализации ресурсов, отчетности в режиме реального времени и минимизации эксплуатационных расходов. Продуманный дизайн интерьера обеспечивает быструю, гибкую и экономичную работу, отвечает на часто разнообразные и сложные запросы жильцов и определяет наиболее эффективные стратегии для обеспечения удобной, комфортной, развлекательной и продуктивной обстановки.]

### ***интегрированная автоматизированная система управления***

- :=** [комплексная система, объединяющая различные автоматизированные модули и программы, которые обеспечивают управление производством, учет материалов и товаров, финансовый учет и анализ, планирование и контроль производственных процессов ]
- :=** [система процедур, методов и средств, полностью охватывающая основные задачи и функции управления хозяйственной деятельностью, например, предприятия, обеспечивающая принятие управленческих решений на основе информации, получаемой с помощью современных управленческих и информационных технологий.]

### ***умный прибор***

- ⊃** *интернет вещей*
- :=** [электронное устройство, как правило, подключено к другим устройствам или сетям через беспроводные протоколы ]
- ⇒** *примечание\**:  
[Может работать в интерактивном и автономном режиме ]
- :=** [ любой тип оборудования, инструмента или машины, обладающий собственными вычислительными возможностями ]
- ⇒** *примечание\**:  
[умные приборы должны иметь минимальный набор физических компонентов, чтобы их можно было отнести к категории интеллектуальных устройств]
- ⇒** *состоит из\**:  
[физических компонент]
  - ⇒** *декомпозиция\**:
    - { •** *Компонент питания*  
**:=** [любой источник питания, подаваемый на устройство]  
**⇒** *примечание\**:  
[ Может быть обеспечен различными способами, такими как сетевой источник питания, аккумулятор, солнечная энергия и т.д. Может использоваться как для одноразовой зарядки аккумулятора, так и для пополнения запаса энергии, получаемого из окружающей среды. Компонент питания отвечает за обеспечение всех электрических (или иных) компонентов устройства питанием, достаточным для работы . Может включать в себя вспомогательные компоненты в дополнение к его функциям, такие как контроллер для бесперебойного питания или компоненты энергосбережения. Компонент питания должен быть осведомлен о потребляемой устройством энергии и иметь возможность управлять устройством в нормальном рабочем режиме.]
    - *Компонент памяти*  
**⇒** *примечание\**:  
[ С помощью данного компонента интеллектуальное устройство способно самостоятельно принимать разумные решения относительно поведения в окружающей среде. Почти все встраиваемые системы содержат внутреннюю память для хранения операций. Причина, по которой этот компонент является таким важным для интеллектуального устройства, заключается в том, что потребность в памяти будет возрастать по мере усложнения операций, выполняемых интеллектуальным устройством.]

- *Компонент обработки*

⇒ *примечание\**:

[ Важность данного компонента заключается в том, что по мере повышения интеллектуальности устройств растет и потребность в более быстром и эффективном выполнении их операций.]

- *Коммуникационный интерфейс*

⇒ *примечание\**:

[ Этот компонент позволяет устройству взаимодействовать с другими устройствами и обслуживать их в пределах своего интеллектуального пространства. Это важный компонент, потому что для того, чтобы устройство могло взаимодействовать с другими устройствами в пределах своего интеллектуального пространства и позволять другим устройствам и службам взаимодействовать с ним, оно должно обеспечивать средства связи с этими другими устройствами.]

}



### 3 ПОДСИСТЕМЫ УМНОГО ДОМА

#### *приложение умного дома*

**:=** [обособленный программно-аппаратный комплекс, работающий согласно функциональным требованиям ]

**⇒** *разбиение\**:

[Типология приложений умного дома по функциональности]

**⇒** *декомпозиция\**:

- { • *приложение управления физическим доступом*
  - ⊃ *функциональность контроля и управления состоянием всех традиционных и эвакуационных входов и выходов помещения*
- *приложение наблюдения за одинокими пожилыми людьми*
  - ⊃ *функциональность по обеспечению бытовой безопасности одиноких пожилых людей*
- *приложение управления освещенностью жилища*
  - ⊃ *функциональность контроля и управления состоянием источников естественного и искусственного освещения*
- *приложение управления энергопотреблением и энергоэффективностью*
  - ⊃ *функциональность контроля и управления состоянием источников естественного и искусственного освещения*

#### *система диагностического мониторинга*

**:=** [система непрерывного слежения за техническим состоянием в процессе эксплуатации на основе акустико-эмиссионного метода, различных методов неразрушающего контроля и методов экспериментальной оценки напряженно-деформированного состояния. ]

## 4 ЭЛЕМЕНТЫ ТЕХНИЧЕСКОЙ РЕАЛИЗАЦИИ УМНЫХ ДОМОВ

### *технология когенерации*

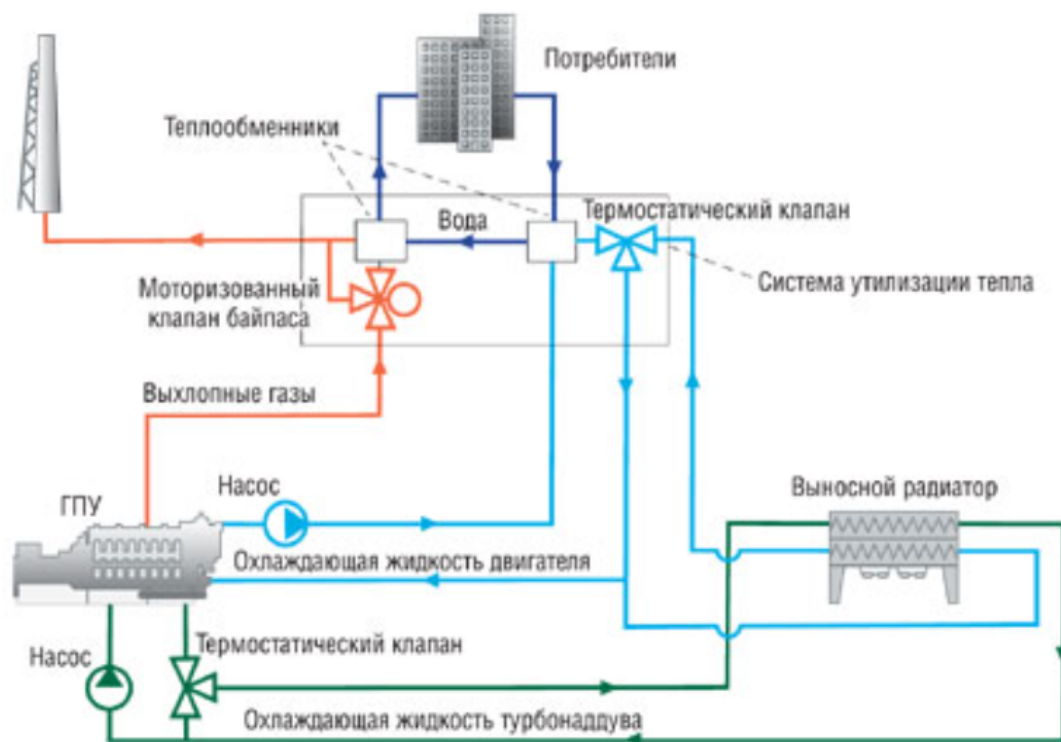
- := [процесс комбинированной выработки (генерации) тепловой и электрической энергии]
- := [комбинированная выработка различных видов энергии, получаемых независимо от централизованных сетей энерго- и теплоснабжения]
- ⇒ *примечание\**:

[Суть когенерации заключается в максимальном использовании энергии топлива, применяемого в установке. Установка, производя электроэнергию, не выбрасывает побочную тепловую энергию в окружающую среду, а использует для обогрева питающегося от нее объекта. При сравнении с отдельной выработкой тепловой и электрической энергии экономия топлива может быть довольно высокой]

### *Рисунок 1. Общая схема когенерационной установки*

- ∈ *sc-выражение, построенное на основе квазибинарного отношения*
- ⇔ *семантическая эквивалентность\**:

[



]

### ***централизованное управление***

:= [процесс, при котором глобальные команды, управляющие сигналы формируются в едином центре управления и передаются из него многочисленным объектам управления]

⇒ *примечание\**:

[такая форма организации управления чаще всего используется небольшими компаниями, выпускающими один вид продукции или продукцию одной отрасли, технологический процесс которой тесно связан, работающими преимущественно в добывающих отраслях промышленности предприятиями и ориентирующимися на местный или национальный рынок]

:= [объединение разнообразных датчиков и контролеров в единую сложную телекоммуникационную сеть с центральным контроллером]

⇒ *примечание\**:

[в роли центрального контроллера может применяться сервер, в качестве которого используется любой современный компьютер, и программное обеспечение с поддержкой необходимого программного софта и протоколов. Данный контроллер является "мозгом" системы автоматизации «Умного дома». В названии отражена главная суть подхода - к центральному контроллеру системы подключены все основные и вспомогательные блоки, при этом все компоненты оснащены собственными микроконтроллерами, но взаимодействуют они исключительно при помощи центрального контроллера. Через центральный сервер происходит настройка и управление «Умным домом» легальным пользователем, а также через него при необходимости осуществляется передача заданной информации хозяину квартиры (офиса) при его отсутствии (например, о несанкционированном проникновении, протечках, пожаре). Такая телекоммуникационная сеть может быть проста в использовании. Возможным минусом является большая зависимость от работы центрального контроллера]

### ***децентрализованное управление***

:= [процесс, при котором существенное количество управляющих воздействий, относящихся к данному объекту, вырабатываются самим объектом на основе самоуправления]

⇒ *примечание\**:

[степень децентрализации управления обуславливается степенью предоставления полномочий или прав принятия самостоятельных решений управляющим отделениями. Делегирование полномочий является составной частью децентрализации]

⇒ *примечание\**:

[в отличие от централизованного подхода в децентрализованном подходе отсутствует центральный контроллер. Система состоит из датчиков сенсоров и активаторов. Датчики обнаруживают изменение каких-либо характеристик в доме, движения или изменения заданных в программе параметров, и реагируют на эти изменения командой исполняющим устройствам, которые включаются активаторами]

⇒ *примечание\**:

[при децентрализованном подходе в случае отказа одного из компонентов нарушается только функциональная часть, за которую отвечал этот компонент. Поэтому такие системы являются более безопасными и надежными по сравнению с системами реализованными по централизованному методу]

### **нейроконтроллер**

⇒ *нейроуправление*

:= [частный случай интеллектуального управления, использующий искусственные нейронные сети для решения задач управления динамическими объектами]

⇒ *примечание\**:

[нейроконтроллеры обладают рядом уникальных свойств, которые делают их мощным инструментом для создания систем управления: способностью к обучению на примерах и обобщению данных, способностью адаптироваться к изменению свойств объекта управления и внешней среды, пригодностью для синтеза нелинейных регуляторов, высокой устойчивостью к повреждениям своих элементов в силу изначально заложенного в нейросетевую архитектуру параллелизма]

### **герконовый датчик**

:= [скрытый датчик сигнализации]

⇒ *разбиение\**:

[компоненты герконового датчика]

⇒ *декомпозиция\**:

- { • элемент с магнитом
- датчик
- }

### **система контроля и управления доступом**

:= [совокупность программно-аппаратных технических средств контроля и средств управления, имеющих целью ограничение и регистрацию входа-выхода объектов на заданной территории через «точки прохода»]

:= [совокупность программно-технических и организационно-методических средств, с помощью которых решается задача контроля и управления помещением предприятия и отдельными помещениями, а также оперативный контроль за передвижением персонала и времени его нахождения на территории предприятия]

⇒ *примечание\**:

[должна состоять из устройств преграждающих управляемых, в составе преграждающих конструкций и исполнительных устройств; устройств ввода идентификационных признаков в составе считывателей и идентификаторов; устройств управления в составе аппаратных и программных средств]

⇒ *разбиение\**:

[Типология функциональных требований к системам контроля и управления доступом]

⇒ *декомпозиция\**:

- { • открывание устройств преграждающих управляемых при считывании идентификационного признака, доступ по которому разрешен в данную зону доступа (помещение) в заданный временной интервал или по команде оператора система контроля и управления доступом
- запрет открывания устройств преграждающих управляемых при считывании идентификационного признака, доступ по которому не разрешен в данную зону доступа (помещение) в заданный временной интервал
- санкционированное изменение (добавление, удаление) идентификационных признаков в устройствах управления и связь

*их с зонами доступа (помещениями) и временными интервалами доступа*

- *защиту от несанкционированного доступа к программным средствам устройств управления для изменения (добавления, удаления) идентификационных признаков;*
- *защиту технических и программных средств от несанкционированного доступа к элементам управления, установки режимов и к информации;*
- *сохранение настроек и базы данных идентификационных признаков при отключении электропитания; ручное, полуавтоматическое или автоматическое открывание устройств преграждающих управляемых для прохода при аварийных ситуациях, пожаре, технических неисправностях в соответствии с правилами установленного режима и правилами противопожарной безопасности*
- *автоматическое закрытие устройств преграждающих управляемых при отсутствии факта прохода через определенное время после считывания разрешенного идентификационного признака*
- *выдачу сигнала тревоги (или блокировку устройств преграждающих управляемых на определенное время) при попытках подбора идентификационных признаков (кода);*
- *регистрацию и протоколирование текущих и тревожных событий;*
- *автономную работу считывателя с устройствами преграждающими управляемыми в каждой точке доступа при отказе связи с устройствами управления.*

*}*

## 5 ФОРМАЛЬНАЯ СЕМАНТИЧЕСКАЯ СПЕЦИФИКАЦИЯ БИБЛИОГРАФИЧЕСКИХ ИСТОЧНИКОВ

### *ReDavid200*

⇒ *ключевой знак\**:

- *умный дом*
- *семантические системы*
- *Abstract—Ambient Intelligence*
- *Semantic-based Smart Homes: a Multi-Agent Approach*

⇒ *аннотация\**:

[В статье рассматриваются основные положения теории многоагентных систем. В частности, системы для создания семантической логики умных домов.]

⇒ *цитата\**:

[Multi-agent system comprises a mediator as well as user and device agents referred to home appliances –including energy-providing systems.]

⇒ *цитата\**:

[Aims at autonomic coordination and control of appliances and subsystems located in a given environment. Home and Building Automation (HBA) complies with this paradigm but it is based on an explicit interaction with the user and a static set of operational scenarios. This paper proposes a more flexible multi-agent approach, leveraging semantic-based resource discovery and orchestration in HBA.]

### *Andrushevich A..TowarSBGDA-2010art*

⇒ *ключевой знак\**:

- *REST API*
- *MQTT*
- *Node-RED*
- *Yandex IoT Core*
- *Yandex Cloud*

⇒ *аннотация\**:

[В данной статье описан оригинальный подход к построению межотраслевой экосистемы интернета вещей и основывающихся на ней приложениях умного дома через семантическое представление экосистемы на базе Технологии OSTIS. Полученные результаты в будущем позволят повысить эффективность компонентного подхода к разработке приложений в интернете вещей (на примере умного дома), а также обеспечить возможность автоматической синхронизации различных версий компонентов, повышая их совместимость и согласованность.]

⇒ *цитата\**:

[Многоагентная и ситуационная (контекстная) обработка нашла широкое применение в приложениях интернета вещей, например в умном доме.]

⇒ *цитата\**:

[Для поддержки жизненного цикла компьютерных систем умного дома, спроектированного с использованием Технологии OSTIS, предполагается использовать Мета-систему OSTIS.]

## **ЗАКЛЮЧЕНИЕ**

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

Выполнила построение формализованных фрагментов теории интеллектуальных компьютерных систем и технологий их разработки, а также оформила конкретные предложения по развитию текущей версии Стандарта интеллектуальных компьютерных систем и технологий их разработки.

## СПИСОК ИСПОЛЬЗОВАННЫХ ИСТОЧНИКОВ

- [1] В. А. Ворона, В. А. Тихонов. Системы контроля и управления доступом / В. А. Тихонов В. А. Ворона. — Горячая линия - Телеком, 2010. — С. 274.
- [2] В.В.Голенков,. Технология комплексной поддержки жизненного цикла семантически совместимых интеллектуальных компьютерных систем нового поколения / В.В.Голенков. — Бестпринт, 2022. — С. 1064.
- [3] Гришин Р.В. Вошило О.Г., Кузнецов А.С. Плотникова С.В. РЕАЛИЗАЦИЯ СИСТЕМЫ «УМНОГО ДОМА» SWITCH ПРИ СТРОИТЕЛЬСТВЕ ИНДИВИДУАЛЬНОГО ЖИЛОГО ДОМА / Кузнецов А.С. Плотникова С.В. Гришин Р.В., Вошило О.Г. — 2023. — 623 с.
- [4] Кормен, Д. Алгоритмы. Построение и анализ / Д. Кормен. — Вильямс, 2015. — С. 1328.
- [5] Кузнецов, О. П. Дискретная математика для инженера / О. П. Кузнецов, Г. М. Адельсон-Вельский. — Энергоатомиздат, 1988. — С. 480.
- [6] Оре, О. Теория графов / О. Оре. — Наука, 1980. — С. 336.
- [7] Харарри, Ф. Теория графов / Ф. Харарри. — Эдиториал УРСС, 2018. — С. 304.
- [8] D. J. Cook, J. C. Augusto. Ambient intelligence:Technologies, applications, and opportunitiesм / J. C. Augusto D. J. Cook, V. R. Jakkula. — 2009. — P. 277–298.
- [9] Rashdan, W. The impact of innovative smart design solutions on achieving sustainable interior design / W. Rashdan. — WIT Press, 2016. — 12 p.
- [10] Wooldridge, M. An introduction to multiagent systems / M. Wooldridge. — 2nd ed. — Chichester : J. Wiley, 2009. — 484 p.