

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:
Студент группы
321701
Проверил:

И. А. Неборский

Н. В. Малиновская

Минск 2024

СОДЕРЖАНИЕ

Введение	3
1 Постановка задачи	4
2 Формализованные фрагменты теории интеллектуальных компьютерных систем и технологий их разработки	5
2.1 Общие принципы интеграции Экосистемы OSTIS с современными сервисами и информационными ресурсами	6
2.2 Интеграция инструментов компьютерной алгебры в приложения OSTIS	12
3 Формальная семантическая спецификация библиографических источников	15
4 Предложения по развитию текущей версии Стандарта интеллектуальных компьютерных систем и технологий их разработки	18
Заключение	19
Список использованных источников	20

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
- Создание интеллектуальных систем на основе взаимодействия миварного информационного пространства и сервисно-ориентированной архитектуры

⇒ автор*:

[О.О. Варламов]

⇒ URL*:

[http://www.iai.dn.ua/public/JournalAI_2005_-3/Razdel1/02%20Varlamov%20_sozdanie_.pdf]

- Методы интеграции данных в информационных системах

⇒ автор*:

[М.Р. Когаловский]

⇒ URL*:

[http://www.ipr-ras.ru/old_site/articles/kogalov10-05.pdf]

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

:= [Интеграция цифровых систем с современными сервисами и информационными ресурсами]

⇒ библиографическая ссылка*:

- Valdez O. *How tDaDEaPF-2019art*

:= [How to develop a digital ecosystem: A practical framework]

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

:= [Интеграция экосистемы OSTIS с разнородными сервисами]

⇒ библиографическая ссылка*:

- Принципы интеграции Экосистемы OSTIS с разнородными сервисами
- ∈ раздел монографии

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

:= [Системы компьютерной алгебры]

⇒ библиографическая ссылка*:

- Дьяконов В. *ЭнцикКА-2022кн*

:= [Энциклопедия компьютерной алгебры]

2 ФОРМАЛИЗОВАННЫЕ ФРАГМЕНТЫ ТЕОРИИ ИНТЕЛЛЕКТУАЛЬНЫХ КОМПЬЮТЕРНЫХ СИСТЕМ И ТЕХНОЛОГИЙ ИХ РАЗРАБОТКИ

Интеграция Экосистемы OSTIS с современными сервисами и информационными ресурсами

⇒ аннотация*:

[В главе описываются общие принципы интеграции, а также принципы интеграции Экосистемы OSTIS с разнородными сервисами и структурированными информационными ресурсами. Также описывается интеграция инструментов компьютерной алгебры в ostis-системы. Эта глава будет полезна для специалистов в области программной инженерии, искусственного интеллекта и системного анализа, которые заинтересованы в интеграции различных сервисов и ресурсов в интеллектуальные системы.]

⇒ ключевой знак*:

- Экосистема OSTIS

⇒ ключевое понятие*:

- интеграция
- информационный ресурс
- сервис

⇒ библиографическая ссылка*:

- Стандарт OSTIS
- Материалы конференций OSTIS
- Valdez O.How tDaDEaPF-2019art
- Li W..DigitECaP-2012art
- Caldarola E..Appro tOIfoRiK-2015art
- Bork D..aOpenPfMMStO-2019art
- Kroshchanka A..aNeuraSAtCV-2022art
- RDFCAS-2023el
- RDB tRML-2012el
- EasilGHKG-2022el
- ЧтоТОД-2023эл
- Дьяконов В.ЭнцикКА-2022кн
- Аладьев В.З..Введе вСПМ22-1999кн
- Аладьев В.З..МодулПМvMaVV-2011кн
- List oCAS-2023el
- СистеКАОС-эл
- СистеКАМ-эл
- Стахин Н.А.ОсновPcCASC-2008кн
- АХИОМ.tSCS-эл
- Дьяконов В.MatlaПС-2022кн
- Особе иПВМ-эл
- MathWMtLoT-el
- MapleB-el
- Дьяконов В.Maple вMP-2022кн
- Аладьев В.З..СистеКАМИП-2006кн
- MaplePH-el
- Дьяконов В.MatheПП-2022кн
- Stephen-2023el

- *tSemanRoPM-2023el*
- *Wolfram-2023эл*
- *Wolfram-2018el*
- *MatheИБ-эл*
- *MatheQRH-el*
- *Таранчук В.Б.Метод иТРПС-2019ст*
- *Таранчук В.Б.ИнтелВАВБ-2019ст*

⇒ *Введение в главу*:*

[Важным является не только сама Экосистема OSTIS как форма реализации Общества 5.0, но и процесс поэтапного перехода от современной глобальной сети компьютерных систем к глобальной сети ostis-систем, то есть к Экосистеме OSTIS. Интеграция современных сервисов и информационных ресурсов с Экосистемой OSTIS является важнейшим элементом для продвижения технологических инноваций в современном мире. Поскольку спрос на эффективные, надежные и доступные системы продолжает расти, очень важно иметь комплексную и интегрированную платформу, способную удовлетворить различные потребности.

Технология OSTIS обеспечивает основу для разработки сложных систем и их беспрепятственной интеграции с существующими услугами и ресурсами. Системы, разработанные в рамках комплексной экосистемы в совокупности предоставляют возможности использовать самый разнообразный функционал: управление информацией, анализ данных, принятие решений, автоматизацию и так далее.

В данной главе рассматривается значение интеграции Экосистемы OSTIS с современными сервисами и информационными ресурсами, а также потенциальные преимущества такой интеграции. Цель данной главы — дать всесторонний анализ и представить аргументы в пользу внедрения современных систем и сервисов в Экосистему OSTIS.]

2.1 Общие принципы интеграции Экосистемы OSTIS с современными сервисами и информационными ресурсами

Интеграция цифровой экосистемы с современными сервисами и информационными ресурсами

⇒ *принципы*:*

- { • *стандартизация и совместимость*
:= [Использование стандартизованных протоколов и форматов обмена данными]
- *открытость и доступность*
:= [Обеспечение открытыми и удобными интерфейсами]
- *безопасность и конфиденциальность*
:= [Использование криптографических методов защиты данных и контроля доступа к ресурсам]
- *автоматизация и масштабируемость*
:= [Эффективность и производительность цифровой экосистемы при работе с большим количеством сервисов и ресурсов]
- *анализ и управление данными*
:= [Определяемость эффективности интеграции]
- }

⇒ *проблемы*:*

- { • *различные форматы данных и протоколы обмена*

- ⇒ *пояснение**:
[Ошибки при обмене информацией.]
- *Несовместимость версий приложений*
⇒ *пояснение**:
[Конфликты при обмене информацией.]
- *Разные уровни безопасности*
⇒ *пояснение**:
[Утечка конфиденциальной информации.]
- *Отсутствие единой точки управления*
⇒ *пояснение**:
[Затруднения при мониторинге и управлении процессами интеграции.]
- *Отсутствие механизмов для анализа и управления информацией*
⇒ *пояснение**:
[Затруднения при контроле над процессами обмена информацией.]
- }
- ⇒ *подходы к решению проблем**:
{
 - *Использование стандартных протоколов и форматов обмена данных*
⇒ *пояснение**:
[Обмен информацией становится более надежным и универсальным.]
 - *разработка единой схемы данных и правил доступа*
⇒ *пояснение**:
[Интеграция становится более простой и управляемой.]
 - *реализация механизмов для автоматической обработки ошибок и конфликтов*
⇒ *пояснение**:
[Снижение количества ошибок и улучшение надежности цифровой экосистемы.]
 - *использование инструментов и технологий для анализа и управления информацией*
⇒ *пояснение**:
[Уонтроль над процессами обмена информации и оптимизация их работы.]
- }
- ⇒ *требования к системе при интеграции**:
{
 - *спецификация входной конструкции в базе знаний системы*
:= [Определение структуры в базе знаний системы, которая будет преобразовываться в формат данных, совместимый с сервисом]
 - *спецификация выходной конструкции в базе знаний системы*
:= [Определение структуры в базе знаний системы, которая будет формироваться из исходной структуры впоследствии преобразования данных сервиса в знания]
 - *абстрактный sc-агент*
:= [Некоторый класс функционально эквивалентных sc-агентов, разные экземпляры которого могут быть реализованы по-разному]
 - ⇒ *пояснение**:
[Реализация sc-агента, который преобразует конструкцию базы знаний в формат, который может быть использован в сервисе, а также

погружать результаты работы сервиса обратно в базу знаний системы в соответствии со спецификацией.]

- ⇒ }
необходимые шаги для интеграции стороннего сервиса в Экосистему OSTIS*:
- { • анализ требований к интегрируемому сервису, определение необходимого функционала, форматов входных и выходных данных, и других характеристик сервиса
 - разработка спецификации интеграции, которая будет определять форматы данных и правила взаимодействия между базой знаний Экосистемы OSTIS и сторонним сервисом
 - разработка sc-агента, который будет обеспечивать взаимодействие между базой знаний и сторонним сервисом в соответствии со спецификацией интеграции
 - тестирование и отладка
 - внедрение в Экосистему OSTIS, что позволит использовать возможности интегрированного стороннего сервиса в различных ostis-системах
- ⇒ }
подходы включения сервисов и sc-агентов в ostis-системы*:
- { • подключение sc-агента в рамках уже существующей, основной ostis-системы
- ⇒ пояснение*:
- [Преимуществом данного метода является более простое и удобное внедрение новых сервисов и sc-агентов в ostis-систему, а также упрощение процесса управления зависимостями.]
- реализация отдельной ostis-системы, в рамках которой будет интегрирована функция сервиса
- ⇒ пояснение*:
- [Преимуществом данного метода является гибкость, возможность масштабирования, высокая степень распределенности, децентрализованность и доступности нового функционала.]
- ⇒ }
причин, по которым следует интегрировать интеллектуальную систему с информационными источниками*:
- { • Обеспечение полноты и точности данных
- ⇒ пояснение*:
- [Интеллектуальная система создается для обработки больших объемов данных и принятия решений на их основе. Информационные источники являются основой для этих данных, и интеграция системы с ними гарантирует полноту и точность данных.]
- Уменьшение времени и усиление эффективности работы
- ⇒ пояснение*:
- [Интеграция информационных источников в интеллектуальную систему обеспечивает быстрый и удобный доступ к нужной информации. Это уменьшает время на поиск и обработку данных, что повышает эффективность работы системы и уменьшает количество ошибок.]
- Расширение возможностей системы
- ⇒ пояснение*:
- [Информационные источники обладают большим количеством данных, которые могут быть полезны для работы интеллектуальной си-

стемы. Интеграция системы с различными источниками расширяет возможности системы и позволяет ей повысить качество работы.]

- *Повышение надежности*

⇒ *пояснение**:

[Разнообразные источники данных обеспечивают резервирование и возможность сравнения, что позволяет интеллектуальной системе работать более надежно и безопасно в случае сбоя одного или нескольких источников.]

- *Улучшение качества прогнозирования*

⇒ *пояснение**:

[Интеграция информационных источников с интеллектуальной системой способствует улучшению качества прогнозирования, так как позволяет объединять данные из различных источников и анализировать их вместе для получения более точных результатов.]

}

⇒ *информационные источники**:

{ • *интернет*

:= [сайты]

:= [блоги]

:= [форумы]

:= [социальные сети]

:= [новостные порталы]

- *книги и учебники*

⇒ *пояснение**:

[Литература, доступная в библиотеках, книжных магазинах или в электронном формате.]

- *СМИ*

:= [телевизионные программы]

:= [радио]

:= [газеты]

:= [журналы]

- *официальные документы и отчеты*

:= [законы]

:= [правительственные статистические данные]

:= [отчёты об исследованиях]

}

⇒ *модель данных для интеграции с цифровыми системами**:

RDF

⇒ *применение**:

{ • *оформление баз данных*

• *разметка страниц в поисковых системах*

• *описание свойств страниц в социальных сетях*

}

⇒ *подходы к интеграции с другими системами**:

{ • *R2RML*

⇒ *пояснение**:

[Стандарт W3C для выражения настраиваемых отображений из реляционных БД в RDF. Такие отображения предоставляют возможность просматривать существующие реляционные данные в модели данных RDF, выраженные в структуре

и целевом словаре по выбору автора сопоставления.]

- *R2RML.io*

⇒ *пояснение**:

[Open-Source проект, разрабатываемый с 2013 года. Данная технология предназначена для генерации базы знаний на основе данных из полуструктурированных источников.]

- *Озеро данных*

⇒ *пояснение**:

[Централизованное хранилище, которое позволяет хранить все структурированные и неструктурированные данные в любом масштабе. “Семантическое озеро данных” — это особая форма озер данных, в которых верхний семантический слой обогащает и связывает данные семантически. Семантический уровень преодолевает разрозненность данных и обеспечивает семантический поиск по всем данным.]

}

⇒ *этапы интеграции информационного ресурса на основе RDF в Экосистему OSTIS**:

- *интеграция с использованием готовых правил*

⇒ *пояснение**:

[Ко всем сгенерированным тройкам применяются готовые правила интеграции, хранящиеся в базе знаний. Создание и применение подобных правил необходимо в ситуациях, когда способ представления конкретного знания во внешнем информационном ресурсе по какой-то причине не соответствует представлению аналогичного знания в ostis-системе.]

- *интеграция с сохранением исходной схемы*

⇒ *пояснение**:

[Оставшиеся тройки будут преобразованы с сохранением той структуры отношения, в которой находились участвовавшие в нем сущности. Это значит, что порядок элементов в итоговой конструкции будет аналогичен порядку сущностей в исходной.]

- *дополнительные преобразования*

⇒ *пояснение**:

[Выполнение оставшихся интеграционных преобразований, которым не нашлось места в предыдущих пунктах, но которые необходимы для завершения процесса интеграции. Для выгрузки информации из базы знаний в какой-либо внешний формат можно использовать те же правила, что и для загрузки, так как в основном они представляют собой утверждения об эквиваленции. То есть изначально производится поиск необходимых конструкций, затем они к ним применяется соответствующее правило, и, в результате получается множество троек. В дальнейшем данные тройки преобразуются в необходимый формат.]

⇒ *преимущества от интеграции информационного ресурса с ostis-системами**:

{

- технология *OSTIS* изначально предлагает инструменты для описания синтаксиса и семантики внешних языков
- способность осуществлять интеграцию знаний в своей памяти на высоком уровне
- возможность интегрировать различные виды знаний
- возможность интегрировать различные модели решения задач

RDF

- := [Resource Description Framework]
- := [Разработанная консорциумом Всемирной паутины модель для представления данных в виде, пригодном для машинной обработки.]
- ⇒ элемент структуры*:
 - {
 - дуга
 - узел
 - ⇒ типизация*:
 - {
 - *IRI*
 - := [Короткая последовательность символов, идентифицирующая абстрактный или физический ресурс на любом языке мира]
 - *литерал*
 - := [Структура, состоящая из лексической формы (UNICODE-строка) и типа данных]
 - *пустой узел*
 - := [Локальный идентификатор, который используется в некоторых конкретных синтаксисах RDF или реализациях хранилища RDF]

сервисно-ориентированная архитектура

- := [COA]
- := [Метод разработки программного обеспечения, который использует программные компоненты, называемые сервисами, для создания бизнес-приложений. Каждый сервис предоставляет бизнес-возможности, и сервисы также могут взаимодействовать друг с другом на разных платформах и языках. Разработчики применяют SOA для многократного использования сервисов в различных системах или объединения нескольких независимых сервисов для выполнения сложных задач]
- ⇒ источник*:
 - Что такое сервис-ориентированная архитектура (SOA)?
 - ⇒ URL*:
 - [<https://aws.amazon.com/ru/what-is/service-oriented-architecture/>]
- ⇒ необходимое условие для существования*:
 - [наличие контрактов, описывающих интерфейсы сервисов]
- ⇒ принципы*:
 - {
 - *Распределенное проектирование*
 - ⇒ пояснение*:
 - [Решения относительно внутренних особенностей информационных систем принимаются различными группами людей, имеющими собственные организационные, политические и экономические мотивы]

- вы.]
 - *Постоянство изменений*
 \Rightarrow *пояснение**:
[Отдельные участки архитектуры могут претерпевать изменения в любой момент времени.]
 - *Последовательное совершенствование*
 \Rightarrow *пояснение**:
[Локальное улучшение компонентов архитектуры должно приводить к совершенствованию всей архитектуры в целом – к росту суммарной полезности компонентов того же уровня, что и изменяемый, равно как и компонентов более низкого и более высокого уровня.]
 - *Рекурсивность*
 \Rightarrow *пояснение**:
[Однотипные решения имеют место на различных уровнях архитектуры.]
- }

2.2 Интеграция инструментов компьютерной алгебры в приложения OSTIS

системы компьютерной алгебры

- \Leftarrow *продукт**:
компьютерная алгебра
- \ni *Maxima*
- \ni *MATLAB*
- \ni *Mathematica*
- \ni *Maple*
- \ni *Wolfram Mathematica*
- \Rightarrow *принцип работы**:
 - {• *математические объекты (алгебраические выражения, ряды, уравнения, векторы, матрицы и так далее) и указания, что с ними делать, задаются пользователем на входном языке системы в виде символьных выражений*
 - *интерпретатор анализирует и переводит символьные выражения во внутреннее представление*
 - *символьный процессор системы выполняет требуемые преобразования или вычисления и выдает ответ в математической нотации*
- \Rightarrow *типы**:
 - {• *общего назначения*
 $:=$ [Системы обеспечивающие решение задач для большинства основных разделов символьной математики)]
 - *специализированные*
 $:=$ [Системы для решения задач одного или нескольких смежных разделов символьной математики]
- \Rightarrow *классы по типу архитектуры**:
 - {• *с.к.а. классической архитектуры*
 \supset *системное ядро*
 \supset *прикладные решения*

- *программный пакет для расширения базовой прикладной математической системы*
 - *встраиваемое расширение (плагин) для языка и / или системы программирования*
 - *Open Source, GNU GPL, мультиплатформные с.к.а.*
- }
⇒ *типовая структура*:*
- {
- *ядро системы*
 - ⊃ *машинные коды реализаций операторов*
 - ⊃ *машинные коды встроенных функций с.к.а.*
⇒ *пояснение*:*
[Обеспечивает выполнение аналитических (символьных) преобразований математических выражений на основе системы определенных правил.]
 - *интерфейсная оболочка*
⇒ *пояснение*:*
[Обеспечивает поддержку всех функций, необходимых для информационных и управляющих взаимодействий между с.к.а. и пользователями.]
 - *библиотеки специализированных программных модулей и функций*
 - ⊃ *каталогизированные реализации алгоритмов решения типовых математических задач*
⇒ *пояснение*:*
[Они функционально расширяют ядро с.к.а.]
 - *пакеты расширения*
⇒ *пояснение*:*
[Обеспечивает различные формы адаптации с.к.а. к классам математических задач, внешнему ПО (операционным системам, графическим пакетам и тому подобным) и целям пользователей.]
 - *справочная система*
 - ⊃ *описание функциональных возможностей и примеров работы в с.к.а.*
 - ⊃ *информационные сообщения о текущем состоянии системы*
 - ⊃ *сведения о математических основах алгоритмов с.к.а.*
- }
- ⇒ *операции выполняемы в аналитической форме*:*
- {
- *упрощение выражений или приведение к стандартному виду*
 - *подстановки символьных и численных значений в выражения*
 - *выделение общих множителей и делителей*
 - *раскрытие произведений и степеней, факторизацию*
 - *разложение на простые дроби*
 - *нахождение пределов функций и последовательностей*
 - *операции с рядами*
 - *дифференцирование в полных и частных производных*
 - *нахождение неопределенных и определенных интегралов*
 - *анализ функций на непрерывность*
 - *поиск экстремумов функций и их асимптот*
 - *операции с векторами*
 - *матричные операции*
 - *нахождение решений линейных и нелинейных уравнений*
- }

- *символьное решение задач оптимизации*
 - *алгебраическое решение дифференциальных уравнений*
 - *интегральные преобразования*
 - *прямое и обратное быстрое преобразование Фурье*
 - *интерполяция, экстраполяция и аппроксимация*
 - *статистические вычисления*
 - *машинное доказательство теорем*
- }

3 ФОРМАЛЬНАЯ СЕМАНТИЧЕСКАЯ СПЕЦИФИКАЦИЯ БИБЛИОГРАФИЧЕСКИХ ИСТОЧНИКОВ

Создание интеллектуальных систем на основе взаимодействия миварного информационного пространства и сервисно-ориентированной архитектуры

⇒ *тип источника*:*

[статья]

⇒ *автор*:*

О.О. Варламов

⇒ *ключевое понятие*:*

- *интероперабельность*
- *миварный подход*
- *миварное пространство*
- *сервисно-ориентированная архитектура*

⇒ *аннотация*:*

[В статье, относящейся к области «концептуальные проблемы искусственного интеллекта», проведен системный анализ сервисно-ориентированной архитектуры (СОА) и показана возможность научного развития СОА путем применения миварного информационного пространства. Эти концепции позволят исследовать интеллектуальные АСОИ, а в перспективе и создать системы искусственного интеллекта.]

⇒ *цитата*:*

[Способность двух или более информационных систем или их компонентов к взаимодействию с целью употребления полученной таким образом информации называют интероперабельностью.]

⇐ *пояснение*:*

интероперабельность

⇒ *декомпозиция*:*

- { • *техническая интероперабельность*
- *семантическая интероперабельность*
- *правовая интероперабельность*
- }

⇒ *цитата*:*

[Техническая означает совместимость систем на техническом уровне, включая протоколы передачи данных и форматы их представления.]

⇐ *пояснение*:*

техническая интероперабельность

⇒ *цитата*:*

[Семантическая интероперабельность – свойство информационных систем, обеспечивающее взаимную употребимость полученной информации на основе общего понимания системами ее значения.]

⇐ *пояснение*:*

семантическая интероперабельность

⇒ *цитата*:*

[Иногда также приобретает актуальность понятие правовой интероперабельности, означающее наличие правовых отношений между взаимодействующими сторонами, подкрепляющих их полномочия в рамках осуществляемых взаимодействий]

⇐ *пояснение*:*

правовая интероперабельность

- ⇒ *цитата**:
 [Миварное пространство основано на создании эволюционного многомерного динамического пространства унифицированного представления данных и правил. В качестве примера обычно приводят описание данных в виде трехмерного пространства: вещь, свойство и отношение.]
 ⇐ *пояснение**:
 миварное пространство
- ⇒ *цитата**:
 [Миварный подход является развитием объектно-ориентированного подхода. При необходимости можно вводить многомерное эволюционное представление данных. Это позволяет проводить распределенную и параллельную обработку. Миварный подход позволяет хранить в едином пространстве и сами данные, и правила (процедуры, функции и т.п.) их обработки – отношения объектов.]
 ⇐ *пояснение**:
 миварный подход

МЕТОДЫ ИНТЕГРАЦИИ ДАННЫХ В ИНФОРМАЦИОННЫХ СИСТЕМАХ

- ⇒ *тип источника**:
 [доклад]
- ⇒ *автор**:
 М.Р. Когаловский
- ⇒ *ключевое понятие**:
 • *интеграция данных*
 • *система интеграции данных*
 • *модель данных*
 • *метаданные*
- ⇒ *цитата**:
 [Интеграция данных в информационных системах понимается как обеспечение единого унифицированного интерфейса для доступа к некоторой совокупности, вообще говоря, неоднородных независимых источников данных. Таким образом, для пользователя информационные ресурсы всей совокупности интегрируемых источников представляются как новый единый источник.]
 ⇐ *пояснение**:
 интеграция данных
 ⇒ *декомпозиция**:
 { • *виртуальное представление интегрированных данных*
 • *актуальное представление интегрированных данных*
 := [Материализованное представление интегрированных данных]
 }
 }
- ⇒ *цитата**:
 [Система интеграции данных освобождает пользователей от необходимости знания, данные из каких источников, кроме интегрированного, они используют, каковы свойства этих источников и как осуществить доступ к ним.]
 ⇐ *пояснение**:
 система интеграции данных
- ⇒ *цитата**:
 [При первом подходе создается механизм доступа, который при обработке пользовательского запроса порождает данные в требуемом представлении непосредственно

из источников данных. Полное материализованное представление интегрированных данных в терминах единого пользовательского интерфейса при этом не поддерживается. Виртуальный подход чаще всего применяется при использовании часто обновляемых источников данных.]

⇐ *пояснение**:

виртуальное представление интегрированных данных

⇒ *цитата**:

[Напротив, при втором подходе на стадии интеграции формируется полное материализованное представление интегрированных данных, отчужденное от исходных источников и сосуществующее с ними. Именно это представление данных используется для обработки пользовательских запросов. Такой подход используется, в частности, в хранилищах данных.]

⇐ *пояснение**:

актуальное представление интегрированных данных

⇒ *цитата**:

[Наиболее распространенный подход к семантической интеграции данных основан на использовании семантических посредников (Mediators). Средствами посредников поддерживаются унифицированные метаописания интегрируемых источников данных. Как правило, семантические посредники разрабатываются для конкретной узкой предметной области. Механизмы посредников опираются на онтологические спецификации источников. Для посредника создается интегрированная онтология используемых источников. В таких системах необходима также интегрирующая модель данных с развитыми возможностями моделирования семантики данных.]

⇐ *пояснение**:

семантическая интеграция данных

⇒ *цитата**:

[Интеграция здесь понимается как объединение коллекций текстовых документов из разных источников в рамках единого источника.]

⇐ *пояснение**:

интеграция текстовых ресурсов

4 ПРЕДЛОЖЕНИЯ ПО РАЗВИТИЮ ТЕКУЩЕЙ ВЕРСИИ СТАНДАРТА ИНТЕЛЛЕКТУАЛЬНЫХ КОМПЬЮТЕРНЫХ СИСТЕМ И ТЕХНОЛОГИЙ ИХ РАЗРАБОТКИ

⇒ *предложение**:

[Создание обучающих материалов по синтаксису SCn-языка.]

⇒ *предложение**:

[Разработка более интуитивных и удобных пользовательских интерфейсов для взаимодействия с системой.]

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

В ходе выполнения данной работы были формализованы материалы по теме интеграции интеллектуальных систем с сервисами и информационными ресурсами. Были применены навыки анализа текста и поиска необходимой информации. Были рассмотрены все вопросы, поставленные в работе.

Интеграция интеллектуальных систем с сервисами и информационными ресурсами открывает множество возможностей для улучшения качества и эффективности предоставляемых услуг. Однако этот процесс сопряжен с рядом вызовов, которые необходимо учитывать при разработке и внедрении таких систем. С учетом всех аспектов, грамотная интеграция может существенно повысить конкурентоспособность системы и улучшить пользовательский опыт.

СПИСОК ИСПОЛЬЗОВАННЫХ ИСТОЧНИКОВ

[1] А.С. Загорский В.Б. Таранчук, Д.В. Шункевич А.М. Соловьев Р.А. Коршунов В.А. Савенок. Технология комплексной поддержки жизненного цикла семантически совместимых интеллектуальных компьютерных систем нового поколения / Д.В. Шункевич А.М. Соловьев Р.А. Коршунов В.А. Савенок А.С. Загорский, В.Б. Таранчук. — Минск : БГУИР, 2022. — Р. 1063.

[2] В.В. Голенков, Н.А. Гулякина. Стандарт открытой технологии онтологического проектирования, производства и эксплуатации семантически совместимых гибридных интеллектуальных компьютерных систем / Н.А. Гулякина В.В. Голенков. — Минск : БГУИР, 2022. — Р. 823.

[3] Варламов, О.О. Создание интеллектуальных систем на основе взаимодействия миварного информационного пространства и сервисно-ориентированной архитектуры / О.О. Варламов // Штучний інтелект. — 2005.

[4] Когаловский, М.Р. МЕТОДЫ ИНТЕГРАЦИИ ДАННЫХ В ИНФОРМАЦИОННЫХ СИСТЕМАХ: Tech. пер. / М.Р. Когаловский: Институт проблем рынка РАН, 2010.