

Министерство образования Республики Беларусь

Учреждение образования
Белорусский государственный университет
информатики и радиоэлектроники

УДК 004.896

Синельников
Павел Михайлович

СРЕДСТВА ОРГАНИЗАЦИИ И УПРАВЛЕНИЯ КОЛЛЕКТИВНЫМ
ПРОЕКТИРОВАНИЕМ БАЗ ЗНАНИЙ

АВТОРЕФЕРАТ

на соискание степени магистра технических наук
по специальности 1-40 80 06 «Искусственный интеллект»

Научный руководитель

Давыденко И. Т.,
к.т.н., доцент,
доцент кафедры ИИТ

Минск 2021

КРАТКОЕ ВВЕДЕНИЕ

В настоящее время появляется все большая актуальность в разработке интеллектуальных систем (ИС) различного назначения в связи с усложняющимися задачами, возникающими в различных предметных областях. Одним из ключевых компонентов ИС является база знаний (БЗ), которая хранит все знания о предметной области, в рамках которой разрабатывается ИС. Разработка БЗ занимает до половины времени разработки всей ИС и является трудоемким процессом, требующим применения определенных методов и средств управления разработкой БЗ. В связи с чем появляется задача разработки таких средств управления проектированием баз знаний, которые бы позволили уменьшить трудоемкость разработки БЗ, а также улучшить качество разрабатываемой системы.

Актуальность такой задачи обусловлена множеством недостатков существующих средств для управления проектированием различных компонентов компьютерных систем, однако, ввиду сложности объекта данных, существующие инструменты не всегда применимы при разработке баз знаний.

Одним из подходов к решению указанной проблемы является создание средств автоматизации управления коллективным проектированием баз знаний с использованием Технологии OSTIS, которая обеспечивает унифицированный формальный базис как для всех компонентов систем, построенных по данной технологии, так и средств их разработки, что позволяет использовать все преимущества интеграции средств проектирования и управления проектированием при разработке баз знаний.

ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА РАБОТЫ

Цель и задачи исследования

Цель работы состоит в снижении трудоемкости и повышении качества интеллектуальных систем, построенных на основе Открытой семантической технологии проектирования интеллектуальных систем (OSTIS).

Для достижения поставленной цели научного исследования необходимо решить следующие задачи:

- провести анализ существующих средств разработки ПО;
- провести анализ существующих методов и средств разработки баз знаний;

- определить набор требований для средств управления проектированием баз знаний;
- построить онтологию, описывающую средства и методы организации проектирования;
- реализовать модель и средства управления проектированием в ostis-системах;
- описать сценарии работы с ostis-системой при использовании разработанных средств.

Объектом научного исследования являются системы управления проектированием баз знаний.

Предметом научного исследования являются модели и средства для автоматизации управления коллективным проектированием баз знаний.

Новизна полученных результатов

Научная новизна полученных результатов заключается в применении средств для управления коллективным проектированием баз знаний, интегрируемых с разрабатываемой системой. Данный подход позволяет увеличить скорость разработки и улучшить качество разрабатываемых компьютерных систем.

Положения, выносимые на защиту

- Онтология задач, позволяющая описывать проектную деятельность по разработке баз знаний;
- Коллектив агентов машины обработки знаний для автоматизации работы с задачами при разработке баз знаний интеллектуальных систем.

Апробация результатов

Результаты диссертационной работы докладывались на конференции «Информационные технологии и системы 2019» (БГУИР, Минск, Беларусь, 2019), а также на конференции «Информационные технологии и системы 2020» (БГУИР, Минск, Беларусь, 2020).

Опубликованность результатов исследования

По теме диссертации опубликовано 2 печатные работы в сборниках

материалов международных конференций.

Структура и объем диссертации

Диссертация состоит из введения, четырёх глав, заключения, списка использованных источников и списка публикаций автора.

В первой главе описан процесс разработки программного обеспечения (ПО), проанализированы существующие средства для автоматизации процессов разработки ПО, проведен анализ методологий разработки баз знаний интеллектуальных систем проведен анализ существующих средств для разработки баз знаний, проведен анализ преимуществ использования интегрированных средств разработки. Во второй главе описаны требования, предъявляемые к средствам управления проектированием, предлагаемый подход к реализации таких средств и текущая реализация средств управления коллективным проектированием баз знаний в рамках Технологии OSTIS. В третьей главе описаны результаты реализации спроектированной онтологии, описывающей инструменты и средства управления коллективным проектированием баз знаний. В четвёртой главе на примерах рассмотрено применение разработанных механизмов управления проектированием. Общий объём работы составляет 77 страницы, из которых основного текста 74 страница, 30 рисунков, список использованных источников из 35 наименований на 3 страницах.

КРАТКОЕ СОДЕРЖАНИЕ РАБОТЫ

Во **введении** обоснована актуальность темы диссертационной работы, дана краткая характеристика исследуемых вопросов, обозначены актуальные задачи, решению которых посвящена диссертационная работа.

В **первой главе** проанализирована роль средств управления проектированием в процессе проектирования программного обеспечения. Выполнен анализ существующих средств для автоматизации процессов разработки ПО, проанализированы существующие методы и средства для разработки баз знаний интеллектуальных систем, выполнен анализ преимуществ использования интегрированных средств разработки.

Управление разработкой программных систем — это деятельность, направленная на обеспечение необходимых условий для работы коллектива разработчиков программного обеспечения, на планирование и контроль деятельности этого коллектива с целью обеспечения требуемого качества

ПО, выполнения сроков и бюджета разработки ПО. Часто эту деятельность называют также управлением программным проектом. Здесь под программным проектом понимают всю совокупность работ, связанную с разработкой ПО, а ход выполнения этих работ называют развитием программного проекта.

К необходимым условиям работы коллектива относят аппаратно- программные средства разработки, документацию и материально- финансовое обеспечение. Планирование и контроль предполагают разбиение всего процесса разработки ПО на отдельные конкретные работы (задания), подбор и расстановку исполнителей, установление сроков и порядка выполнения этих работ, оценку качества выполнения каждой работы. Финальной частью этой деятельности является организация и проведение аттестации (сертификации) ПО, которой завершается стадия разработки ПО.

При анализе имеющихся средств для управления разработкой баз знаний, был выделен набор проблем, характерных для большинства средств: отсутствие поддержки ролевой модели, отсутствие автоматизации проектной деятельности/возможности интеграции с системой для управления проектами, отсутствие поддержки полноценного документирования и др.

Опыт разработки традиционных систем показывает, что интеграция различных средств, используемых при разработке, позволит повысить скорость разработки, а также качество разрабатываемого продукта. Интеграция программных продуктов для работы над проектом в контексте традиционных систем популярна и востребована.

Однако, применение интеграционного подхода к разработке средств для создания БЗ и других компонентов ИС все еще является актуальной задачей. В настоящее время такой подход предложен в рамках Технологии OSTIS, предоставляющей комплекс моделей методов и средств разработки интеллектуальных систем, основанных на знаниях.

Таким образом, в рамках первой главы обоснована необходимость разработки интегрированных средств для проектирования и управления проектированием баз знаний

Во **второй главе** описаны требования, предъявляемые к средствам управления проектированием, предлагаемый подход к реализации таких средств и текущая реализация средств управления коллективным проектированием баз знаний в рамках Технологии OSTIS.

Анализ современных методов и средств разработки компьютерных систем, а также современных подходов к разработке интеллектуальных систем, и, в частности, баз знаний, позволил выделить набор основных

требований, предъявляемых к средствам организации разработки интеллектуальных систем:

- наличие средств управления проектированием, включая, как минимум, средства фиксации текущих задач, их приоритетов, зависимостей, сроков выполнения и исполнителей, средства контроля процесса выполнения задач и т.д.;
- наличие возможности оценки вклада каждого участника в процесс разработки;
- возможность оценки активности участников при определении их ролей и возможностей в рамках иерархии разработчиков;
- ориентация на применение многократно используемых компонентов разной степени сложности, предполагающая как организацию процесса накопления, спецификации и поиска компонентов в рамках соответствующей библиотеки, так и организацию процесса включения компонентов из библиотеки в разрабатываемую систему, а также включения новых компонентов в библиотеку;

Существующий процесс разработки sc-модели базы знаний ostis- системы сводится к формированию предложений по редактированию разделов баз знаний и последующему рассмотрению этих предложений пользователями с различными ролями, привязанных к проекту, в который было сделано предложение.

Однако данный подход требует доработки в следующих направлениях:

- проектная деятельность недостаточно декомпозирована,
- не описан механизм версионности изменений,
- нет возможности оценки временных затрат.

Таким образом, в рамках второй главы обоснована необходимость совершенствования существующих интегрированных средств для проектирования и управления проектированием баз знаний в рамках Технологии OSTIS.

В **третьей главе** описаны результаты реализации спроектированной онтологии, описывающей инструменты и средства управления коллективным проектированием баз знаний и агенты машины обработки знаний среды коллективного проектирования баз знаний.

В качестве демонстрации результатов реализации спроектированных онтологий в главе 3 приводится определение каждого класса структур, входящих в описываемую онтологию, а также иллюстрация семантической окрестности для каждого класса сущностей. Описаны спецификации и ал-

горитмы работы агентов машины обработки знаний.

В **четвертой главе** на примерах рассмотрено применение разработанных механизмов средств управления коллективным проектированием баз знаний.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

В рамках исследовательской работы был проведен анализ существующих средств управления проектированием баз знаний, ориентированных на коллективную разработку. Выяснено, что к основным недостаткам таких средств относятся:

- отсутствие развитых средств автоматического редактирования и верификации баз знаний, в том числе оценки полноты и избыточности;
- недостаточный уровень гибкости и расширяемости самих инструментов разработки.

Сформулированы основные принципы, лежащие в основе предлагаемого подхода к решению указанных проблем, которые базируются на применении в качестве способа представления знаний унифицированных семантических сетей с базовой теоретико-множественной интерпретацией их элементов.

Разработаны модели и средства для автоматизации коллективного проектирования баз знаний, позволяющие вести полноценную проектную деятельность в рамках Технологии OSTIS.

СПИСОК ОПУБЛИКОВАННЫХ РАБОТ

1. Подходы к интеллектуализации средств автоматизации процесса разработки компьютерных систем / Давыденко И. Т. [и др.] // Информационные технологии и системы 2019 (ИТС 2019) = Information Technologies and Systems 2019 (ITS 2019) : материалы международной научной конференции, Минск, 30 октября 2019 г. / Белорусский государственный университет информатики и радиоэлектроники; редкол. : Л. Ю. Шилин [и др.]. – Минск, 2019. – С. 100 – 101.

2. Синельников, П. М. Средства организации и управления коллективным проектированием баз знаний / Синельников П. М., Давыденко И. Т. // Информационные технологии и системы 2020 (ИТС 2020) = Information Technologies and Systems 2020 (ITS 2020) : материалы международной научной конференции, Минск, 18 ноября 2020 г. / Белорусский государственный университет информатики и радиоэлектроники ; редкол. : Л. Ю. Шилин [и др.]. – Минск, 2020. – С. 86–87.