

Министерство образования Республики Беларусь
Учреждение образования
Белорусский государственный университет
информатики и радиоэлектроники

УДК 004.896

Новицкий
Владислав Александрович

Модели, методы и средства построения формальных семантических моделей
пользовательских интерфейсов

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

Научный руководитель
Шункевич Даниил Вячеславович
кандидат технических наук, доцент

Минск 2022

КРАТКОЕ ВВЕДЕНИЕ

Пользовательский интерфейс представляет собой совокупность программных и аппаратных средств, обеспечивающих диалог пользователя и компьютера.

Под диалогом в данном случае понимают процесс обмена информацией между пользователем и программой, осуществляемый в реальном масштабе времени и служащий для решения конкретной задачи.

Интерфейс пользователя – центральный элемент любой современной программной системы, поскольку системы существуют для того, чтобы с ними работали пользователи, а пользователи взаимодействуют с системой именно через интерфейс. Об эффективности интерфейса можно судить по тому, насколько эффективна работа пользователя с системой. В настоящее время в области разработки пользовательских интерфейсов для информационных систем существует ряд проблем.

Во-первых, усилия, затрачиваемые на проектирование, разработку, модификацию и сопровождение пользовательского интерфейса, составляют по оценкам специалистов до 70% трудоемкости разработки программных средств. Поэтому разработчики стремятся сократить трудоемкость разработки интерфейса.

Вторая проблема заключается в том, что проектированием занимаются те же люди, которые разрабатывают продукт – программисты. Разработчик обладает только необходимыми техническими навыками, и он не в силах выступать на стороне бизнеса и технологии одновременно. Программист заинтересован только в обеспечении качества кода, который он пишет, и не заинтересован в обеспечении полного соответствия требованиям конечного пользователя. В процессе взаимодействия пользователя и разработчика возникает проблема семантического разрыва. Поэтому необходимо множество итераций, прежде чем разрабатываемый продукт в целом, и интерфейс в частности, будет удовлетворять требованиям пользователя.

Следующая проблема лежит в области эргономики и касается удобства использования интерфейса. Неоптимальное распределение функций между человеком и компьютером, неверный алгоритм и темп выполнения трудовой деятельности без учета человеческих возможностей или особенностей решаемых задач, неадекватное планирование взаимодействия пользователя и системы – это следствия отсутствия ориентации на потребности, представления и возможности человека. Удобство взаимодействия пользователя с системой будет достигнуто только в том случае, когда интерфейс будет соответствовать деятельности пользователя, т.е. структура деятельности пользователя и структура интерфейса должны соответствовать и взаимопроникать.

Еще одна проблема заключается в том, что условия предметной области постоянно меняются в связи с развитием бизнес-процессов. Особенно

критичной является ситуация, когда они меняются на этапе эксплуатации. Поэтому необходимы средства, с помощью которых возможно будет изменить интерфейс системы и подстроить его под новые условия среды. Адаптация информационных систем – это процесс их настройки на меняющиеся условия эксплуатации и потребности пользователей и бизнес-процессов. Этот итеративный процесс, требующий соответствующей поддержки, можно считать важнейшей частью жизненного цикла информационной системы.

В рамках данной работы для решения вышеуказанных проблем предлагается онтологический подход к построению семантических моделей пользовательских интерфейсов на основе Технологии OSTIS, который может быть применен как для построения интерфейсов ostis-систем (систем, разрабатываемых на основе Технологии OSTIS), так и для построения интерфейсов систем, не основанных на Технологии OSTIS. Работа развивает идеи, предложенные в, а также в, и направлена на более детальное рассмотрение задачи автоматического построения пользовательского интерфейса, которая является ключевой для поддержки гибкости и простоты совершенствования проектируемых интерфейсов.

Построение пользовательского интерфейса в рамках предлагаемого подхода будет осуществляться на основе его полной семантической модели, содержащей точную спецификацию всех используемых понятий с помощью иерархической системы формальных онтологий, что обеспечит интеграцию различных аспектов пользовательского интерфейса в рамках единой системы, способность системы к анализу осуществляемых в рамках пользовательского интерфейса действий и его гибкую настройку в процессе работы. Таким образом, разработка пользовательского интерфейса сведется к построению и совершенствованию его семантической модели.

Работа проводится в рамках открытого проекта OSTIS. Анализируемый интерфейс является одним из компонентов интеллектуальных систем, построенных на основе технологии OSTIS.

ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА РАБОТЫ

Актуальность исследования

В современном мире интерфейс пользователя является важнейшим элементом любой программной системы, так как именно с ним непосредственно взаимодействует пользователь. Причём, поскольку интеллектуальные системы имеют больше возможностей по сравнению с традиционными системами, то разработка их интерфейса становится довольно трудоёмкой задачей, а полученный в результате интерфейс является сложным для понимания пользователями. Об эффективности интерфейса можно судить по тому, насколько эффективна работа пользователя с системой.

Для облегчения процесса разработки пользовательских интерфейсов и, как результат, снижения сроков разработки, а также улучшения пользовательского опыта использования пользовательских интерфейсов, наиболее эффективным является применение формальных семантических моделей пользовательских интерфейсов интеллектуальных систем.

Цель и задачи исследования

Цель работы: повышение эффективности построения семантических моделей пользовательских интерфейсов в рамках технологии OSTIS.

Задачи исследования:

- 1 проанализировать предметную область моделей пользовательских интерфейсов;
- 2 разработать компонент базы знаний пользовательского интерфейса;
- 3 разработать комплекс агентов пользовательского интерфейса;
- 4 оценить эффективность результатов выполненной работы.

Объект исследования: формальные семантические модели пользовательских интерфейсов.

Предмет исследования: принципы построения формальных семантических моделей пользовательских интерфейсов.

Новизна полученных результатов

Научная новизна заключается в расширении онтологического подхода к проектированию пользовательского интерфейса на основании технологии OSTIS.

Теоретическая значимость работы заключается в анализе применяемых классов инструментариев, подходов и технологий проектирования пользовательских интерфейсов.

Практическая значимость работы заключается в реализации обработки пользовательских действий в рамках вышеуказанного подхода.

Положения, выносимые на защиту

- 1 обзор и анализ достоинств и недостатков существующих подходов;
- 2 проектирование и реализация *Предметной области интерфейсных действий пользователя* в рамках *sc-модели пользовательского интерфейса*;
- 3 проектирование и реализация агентов *Решателя задач пользовательского интерфейса*.

Опубликованность результатов исследования

Основные положения диссертационной работы были опубликованы в качестве материалов международной научной конференции «Информационные технологии и системы 2021 (ИТС 2021)» (БГУИР, Минск, Беларусь, 24 ноября 2021).

Личный вклад соискателя

Соискателем выполнены все изложенные в работе разработки и исследования. Постановка задач и обсуждение результатов проводились совместно с научным руководителем. Обработка, интерпретация данных, а также выводы сделаны автором самостоятельно.

Структура и объем диссертации

Общий объем магистерской диссертации составляет 52 страницы, включая 15 иллюстраций и библиографический список из 51 наименования.

КРАТКОЕ СОДЕРЖАНИЕ РАБОТЫ

Во введении определена область пользовательских интерфейсов и указаны основные недостатки в области разработки пользовательских интерфейсов для информационных систем. В работе рассматриваются подход к построению пользовательского интерфейса на основе технологии OSTIS.

В первом разделе диссертационной работы проведен анализ классов инструментариев, подходов и технологий проектирования пользовательских интерфейсов, а также их представителей; выделены их основные достоинства и недостатки. Кроме того, выделяется онтологический подход на основе технологии OSTIS и даётся постановка задачи.

Во втором разделе описано проектирование и разработка компонента базы знаний пользовательского интерфейса в рамках технологии OSTIS, а именно понятий *Предметной области интерфейсных действий пользователя*. Кроме того, рассматриваются понятия *Предметная область действий, выполняемых в абстрактной унифицированной семантической памяти*, непосредственно связанные с данной предметной областью, которые были ранее введены в рамках метасистемы IMS.ostis и являющиеся основными для систем, построенных на основе технологии OSTIS. В конце раздела производится тестирование разработанных понятий.

В третьем разделе рассмотрен процесс проектирования и разработки коллектива агентов пользовательского интерфейса ostis-системы, предназначенных для задания интерфейсным компонентам динамического поведения.

В четвёртом разделе выделен пример формализации пользовательских действий в системе и их дальнейшая обработка в рамках клиентского приложения и внутренних действий системы.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

В работе рассматривается онтологический подход к построению семантических моделей пользовательских интерфейсов на основе Технологии OSTIS, который может быть применен как для построения интерфейсов ostis-систем (систем, разрабатываемых на основе Технологии OSTIS), так и для построения интерфейсов систем, не основанных на Технологии OSTIS.

Проведен анализ существующих подходов к построению пользовательских интерфейсов.

В отличие от существующих подходов предлагаемый подход позволит:

- учитывать семантику компонентов пользовательского интерфейса при его построении;

- формировать вопросы к системе, связанные с пользовательским интерфейсом;

- учитывать историю интерфейсной деятельности пользователя для повышения качества его работы с системой;

- перестраивать пользовательский интерфейс путем изменения его модели в процессе работы системы.

Основным отличием рассматриваемого подхода от подхода, применяемого на данный момент при построении систем по технологии OSTIS, является возможность автоматической генерации программного кода компонентов пользовательского интерфейса, что значительно упростит разработку данной составляющей системы и повысит её гибкость.

В рамках рассматриваемого подхода была расширена sc-модель ostis-системы пользовательского интерфейса понятиями *Предметной области интерфейсных действий пользователя* и рассмотрена связанная с ней *Предметная область действий, выполняемых в абстрактной унифицированной семантической памяти*.

Также был разработан *Решатель задач пользовательского интерфейса*, а именно произведено расширение *агента интерпретации sc-модели базы знаний пользовательского интерфейса* и реализация *агента обработки пользовательских действий*.

Кроме того, путём навигации по базе знаний были протестированы понятия *Предметной области интерфейсных действий пользователя*, рассмотрен пример формализации пользовательских действий в системе и их дальнейшая обработка в рамках клиентского приложения и внутренних действий системы. Были продемонстрировано графическое отображение компонента пользовательского интерфейса, а также показаны результаты обработки действий в виде сгенерированных sc-конструкций в sc-памяти.

СПИСОК ОПУБЛИКОВАННЫХ РАБОТ

[1] Новицкий, В. А. Модели, методы и средства построения формальных семантических моделей пользовательских интерфейсов / В. А. Новицкий // Материалы международной научной конференции «Информационные технологии и системы 2021» (БГУИР, Минск, Беларусь, 24 ноября 2021) / Под ред. Л. Ю. Шилин, А. Б. Гуринович. — Минск: БГУИР, 2021. — с. 92–93.

Библиотека БГУИР