

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

УДК 004.8

Мажейко Руслан Сергеевич

ТЕКСТОВЫЙ ИНТЕРФЕЙС ИНТЕЛЛЕКТУАЛЬНЫХ СИСТЕМ

АВТОРЕФЕРАТ

на соискание степени магистра информатики и вычислительной техники
по специальности 1 – 40 81 03

Научный руководитель
канд. техн. наук, доцент
Голенков Владимир
Васильевич

Минск, 2015

Исследования, посвященные интеллектуальным интерфейсам, их свойствам и функциям начали проводиться в 80-е годы прошлого века. Однако, несмотря на многочисленность публикаций на эту тему, до настоящего времени отсутствует точное определение интеллектуального интерфейса, а имеющиеся достаточно широко трактуют это понятие. Так, в интеллектуальный интерфейс представлен как организация активного, непосредственного взаимодействия ресурсов информационного комплекса и пользователя посредством программ обработки запросов в интерактивном режиме. В работе – это интерфейс пользователя, дополнительно снабженный программным обеспечением, способным выполнять элементарные функции анализа, синтеза, сравнения, обобщения, накопления, обучения всех составных элементов, участвующих в процессе взаимодействия с пользователем, делая обычный интерфейс пользователя разумным, т. е. интеллектуальным. Интеллектуальный интерфейс представляет собой совокупность программных и аппаратных средств, обеспечивающих пользователя, не имеющего специальной подготовки в области вычислительной техники, возможностью применения компьютера для решения задач, возникающих в области профессиональной деятельности, либо полностью без посредников-программистов, либо с незначительной помощью. Отличительная особенность таких интерфейсов – наличие знаний о предметной области, пользователе и системной модели мира.

К основным функциям интеллектуального интерфейса относят : общение на ограниченном естественном языке (ограниченность заключается в способности понять пользователя); автоматический синтез программ (для перевода сообщения пользователя на язык компьютера); выдача обоснования полученного решения; возможность обучения пользователя работе с системой. Системы с интеллектуальными интерфейсами, созданные на основе этих теоретических положений, представлены большей частью исследовательскими разработками, либо сугубо специализированными коммерческими ограниченными областью применения, поскольку требуют дорогостоящих затрат при реализации. Что касается систем массового применения, т. е. ориентированных, в основном, на неподготовленного пользователя, то для них характерно, по-прежнему, использование традиционного графического интерфейса.

Превращение вычислительных устройств (ВУ), имеющих интеллектуальный пользовательский интерфейс, в устройство массового использования требует наличия специальных средств, облегчающих работу

пользователя. По-видимому, те усилия, которые неподготовленные пользователи согласны сделать, когда они подходят к ВУ, не должны быть намного больше тех усилий, которые они затрачивают, применяя многофункциональные устройства с интерфейсами более низкого уровня (командная строка, графическая пользовательский интерфейс и т.п.).

Подобная концепция выдвигает перед создателями новых поколений ВУ специфическую проблему – создание интеллектуального интерфейса, способного обеспечить контакт пользователя с ВУ в условиях его общей профессиональной неподготовленности. Если раньше между подобным пользователем и ВУ находился специалист по программированию, который выполнял роль переводчика между ними, то теперь этот вид интеллектуальной деятельности должен быть автоматизирован и реализован в интеллектуальном интерфейсе.

Функция общения. Предполагается, что непрограммирующий пользователь будет общаться с ВУ на ограниченном естественном языке. Ограниченность языка состоит в том, что он используется для определенной цели – формулировки задач, которые должна решать ВУ.

Функция автоматического синтеза программы. Сообщение пользователя должно преобразовываться в рабочую программу, которую ВУ может выполнить. Это заставляет иметь в составе интеллектуального интерфейса средства для реализации в ВУ процедур, которые обычно выполняет человек-программист.

Функция обоснования. Пользователь, не разбирающийся или плохо разбирающийся в том, как ВУ преобразует его задачу в рабочую программу и какие методы она использует для получения решения, вправе потребовать от ВУ обоснования полученного решения.

Функция обучения. Когда пользователь впервые подходит к ВУ, то он вправе ожидать, что сведения о работе с ней он сможет получить достаточно легко.

Центральное место в этой структуре занимает база знаний. В ВУ прежних поколений такого блока не было. Его появление связано с тем, что для выполнения всех перечисленных ранее функций интеллектуального интерфейса необходимы специальные знания. Для системы общения это словари и знания о том, как понимаются тексты, графические изображения и предметные действия, как анализируется речь и как синтезируются ответы пользователю, как соотносятся между собой различные типы информации,

используемой для общения. Для решателя это знания о переводе входных сообщений в текст на языке внутренних представлений (языке спецификаций), об извлечении программы из этих текстов, о правилах рассуждений и логического вывода, о методах решения задач в данной проблемной области. Для системы обоснования это знания о том, как отвечать на вопросы пользователя, как обосновывать полученное решение. Наконец, для системы обучения это знания о том, как учить пользователя, как учитывать его реакцию при обучении и его психологические особенности.

Адаптация может происходить следующими путями: теоретическое выполнение (прогнозируемые действия могут быть выполнены, когда пользователь выделяет команду); образец завершения (несколько команд объединены в одну макрокоманду); быстрое завершение (команды, которые выполняют прогнозируемые действия или последовательность действий могут быть легко доступны пользователю); помощь (система оказывает помощь и поддержку, основываясь на знаниях намерений пользователя). Основные формы адаптации используются в коммерческих продуктах (например, Microsoft Office). Более сложные прогнозирующие системы созданы в качестве исследовательских и используют специализированные алгоритмы (например, Incremental Probabilistic Action Modelling). Для интерфейсов первой группы характерно использование модели пользователя, представляющей собой совокупность сведений о пользователе, благодаря которым происходит адаптация системы к пользователю для прогнозирования целей пользователя, предпочтений или опознания образцов поведения. Сбор информации о пользователе происходит явно через анкетирование, тесты либо неявно, через наблюдение за действиями пользователя [11]. Численность поисковых интерфейсов велика, благодаря развитию WWW. Основные методы, используемые для фильтрации информации – это фильтрация на основе содержимого, коллаборативная фильтрация, а также их комбинация. Генерирующие интерфейсы создают новые данные на основе предварительно наблюдаемых данных. Чаще всего их используют для обучения, улучшения выполнения задачи пользователя.

Принципы, лежащие в основе технологии:

- 1) унифицированная модель пользовательских интерфейсов согласованная с общей теорией интеллектуальных систем;
- 2) повторное использование уже разработанных фрагментов пользовательских интерфейсов;
- 3) повышение уровня автоматизации и последующей интеллектуализации процесса проектирования;

- 4) создание интеллектуальной help-системы, обеспечивающей консультацию разработчиков пользовательских интерфейсов интеллектуальных систем по технологии их проектирования.

Состав технологии:

- 1) унифицированная семантическая модель пользовательских интерфейсов;
- 2) библиотека совместимых ip-компонентов пользовательских интерфейсов интеллектуальных систем;
- 3) интегрированные средства проектирования пользовательских интерфейсов интеллектуальных систем;
- 4) методика проектирования пользовательских интерфейсов интеллектуальных систем;
- 5) методика обучения проектированию пользовательских интерфейсов интеллектуальных систем;
- 6) интеллектуальная help-система по семантической технологии проектирования пользовательских интерфейсов интеллектуальных систем

Для описания БЗ пользовательского интерфейса предлагается использовать однородные семантические сети с базовой теоретико-множественной интерпретацией. Основным способом кодирования для таких сетей является SC-код (Semantic Code). Пользовательский интерфейс визуализируется с помощью SCg-кода (Semantic Code graphical) – унифицированного способа визуализации семантических сетей, закодированных с помощью SC-кода. Каждая подсистема пользовательского интерфейса представляет собой специализированную интеллектуальную систему со своей базой знаний и машиной обработки знаний. Основными подсистемами интеллектуального пользовательского интерфейса на основе SC являются просмотрщики. Просмотрщики - это класс подсистем пользовательского интерфейса sc-систем, которые позволяют осуществлять просмотр различных информационных конструкций. Просмотр sc.g-конструкций является важнейшей составляющей любой прикладной интеллектуальной системы, построенной с использованием SC-кода.

Для отображения информационной конструкции каждого типа используются специализированные окна (sc-окна). Каждое sc-окно трактуется как sc-узел, отображаемый на экране и имеющий содержимое. Тип каждого sc-окна определяется типом содержимого sc-узла, которое отображается в

данном sc-окне. Например, в текстовом sc-окне может отображаться текст русского языка, в sc.g-окне конструкции SCg-кода.

Для спецификации информации хранящейся в содержимом sc-узлов используются специальный язык гипермедийных структур.

Класс подсистем пользовательского интерфейса интеллектуальной системы, которые позволяют осуществлять просмотр и редактирование различных информационных конструкций. В состав каждого редактора входит просмотрщик информационных конструкций соответствующего типа.

Классы операций редактора:

- Операции Ввода/вывода
 - Операции сохранения информационных конструкций в содержимое sc-узла
 - Операции загрузки информационной конструкции с жесткого диска и др.
- Операции генерации информационных конструкций
 - Операции корректировки информационных конструкций
 - Операции переформатирования и просмотра информационных конструкций
- Операции инициирования трансляции информационных конструкций

Класс подсистем, осуществляющих «перевод» информационных конструкций, составленных пользователем на язык понятный интеллектуальной системе и обратно, называются трансляторами. Всего их два типа: трансляторы инородных информационных конструкций в sc-конструкции и трансляторы sc-конструкций в инородные информационные конструкции.

Диалог пользователя с интеллектуальной системой при использовании предлагаемого подхода осуществляется посредством обмена фрагментами семантической сети между пользователем и системой.

Перспективы использования данного подхода:

- 1) унификация способов организации диалога пользователя с интеллектуальной системой за счет разработки языковых средств

ведения диалога и, как следствие этого, снижение начальной требований предъявляемых к подготовке конечных пользователей;

- 2) возможность интеграции базы знаний и машины обработки знаний пользовательского интерфейса интеллектуальных систем с другими базами знаний и машинами обработки знаний, построенными с использованием SC-кода

В ходе написания диссертации был проведен анализ предметной области, касающейся как разработки интеллектуальных систем в целом, так и интеллектуального пользовательского интерфейса в частности. Был осуществлен анализ методик проектирования и создания интеллектуального пользовательского интерфейса, технологий и подходов. Также был произведен обзор систем, имеющих в своем составе интерфейс с определенной степенью интеллектуализации. В каждом случае были выделены основные элементы интерфейса, описана логика работы всей системы в целом. В заключении были определены достоинства и недостатки каждой системы. На этапе проектирования был создан прототип интерфейса веб-редактора SC-конструкций и произведена его интеграция с исходным проектом. В ходе реализации и тестирования системы был получен необходимый результат в виде текстового пользовательского веб-интерфейса редактора SC-конструкций на основе технологий проекта OSTIS. Указан полный список использованных в ходе выполнения данной диссертации литературных источников.

Данная разработка имеет множество путей дальнейшего усовершенствования, касающихся как увеличения функционала системы, улучшения и упрощения навигации по страницам и окнам, а также повышения интеллектуальности самого интерфейса.