

МОДЕЛЬ ПОЛЬЗОВАТЕЛЯ ИНТЕЛЛЕКТУАЛЬНОЙ HELP-СИСТЕМЫ ДЛЯ РАЗРАБОТЧИКОВ ПРОГРАММ, ОРИЕНТИРОВАННЫХ НА ОБРАБОТКУ ЗНАНИЙ

О.В. Пивоварчик

*Учреждение образования «Барановичский государственный университет»
Барановичи, Беларусь, pivovarchyk@tut.by*

Abstract. The article presents a description of user model in intellectual help-system. The monitoring and analysis movement of user subsystem forms a user model. The tutoring management subsystem forms adaptive users' dialog. A user model contains two information structures.

Целью использования компьютерных средств обучения (далее – КСО) в рамках дистанционного образования является повышение эффективности учебного процесса. В настоящее время создано большое количество компьютерных программ, в той или иной мере относящихся к КСО. Однако, доля КСО используемых для изучения технологий проектирования программного обеспечения значительно меньше, чем в других предметных областях. Низкая распространенность КСО данного класса связана, во-первых, с их созданием для собственных нужд образовательными учреждениями, во-вторых, с их содержательной локальностью [1].

По функциональности существующие КСО, используемые при изучении технологий проектирования программного обеспечения, можно разделить на электронные технические документации, справочные гипертекстовые системы, обучающие системы. Системы каждого из этих классов направлены на решение определенных задач. Однако, главным недостатком является низкий уровень их интеллектуальности. Они не предоставляет возможности объединить процессы обучения и разработки программ. Причинами этого являются: ограниченные возможности используемых способов представления информации, недостаточный уровень формализации технологий разработки программного обеспечения, низкая производительность традиционных технологий разработки КСО. В качестве интеллектуального КСО, предоставляющего возможность изучения технологий разработки программ, ориентированных на обработку знаний, предлагается интеллектуальная help-система. Разрабатываемая интеллектуальная help-система для разработчиков программ, ориентированных на обработку знаний, обеспечивает возможность ответов на широкий спектр вопросов, содержит универсальные поисковые средства, осуществляет генерацию программных текстов, осуществляет мониторинг и анализ действий пользователя, выдает рекомендации по эффективности деятельности, содержит адаптивные средства обучения технологии программирования, управляет обучением и разработкой программ. Интеллектуальность системы заключается в том, что она может формировать навыки программирования у пользователя.

При проектировании интеллектуальной help-системы для разработчиков программ, ориентированных на обработку знаний, используется открытая семантическая технология компонентного проектирования интеллектуальных систем (Open Semantic Technology for Intelligent Systems, OSTIS) [2]. В основе семантической технологии лежит семантическая модель представления знаний, для представления знаний используется sc-код [3,4]. В соответствии с технологией разрабатываемая help-система включает: справочную подсистему, подсистему мониторинга и анализа деятельности разработчика программ, подсистему управления обучением (проектированием программ). Каждая из подсистем взаимодействует с другими

подсистемами, а также может функционировать автономно. Разработка каждой подсистемы состоит из проектирования базы знаний, машины обработки знаний, пользовательского интерфейса. Одним из основных принципов технологии является унификация интеллектуальных систем. Унификация позволяет не только упростить разработку интеллектуальных систем, но и интегрировать как отдельные компоненты, так и целые системы.

В проекте OSTIS в качестве языков программирования, направленных на обработку семантических сетей, используется семейство sc-языков программирования. Базовым языком программирования является язык процедурного программирования SCP (Semantic Code Programming) [4]. Разрабатываемая интеллектуальная help-система включает описание технологии разработки программ на языке SCP. Одним из требований, предъявляемых к интеллектуальной help-системе, является интеграция с инструментальным средством проектирования программ. Инструментальное средство для разработки программ на языке SCP является интеллектуальной системой и также построено с использованием семантической технологии. Унификация интеллектуальных систем позволяет интегрировать разрабатываемую систему с инструментальным средством, что предоставляет возможность программировать и обучаться одновременно.

Для создания интеллектуальной help-системы, способной научить каждого пользователя, необходимо реализовать в ней функции адаптации к индивидуальным особенностям, уровню квалификации. Реализация вышеперечисленных функций возможна при наличии в составе системы специального компонента – модели пользователя, включающей совокупность биологических, социальных и индивидуально-психологических параметров. При формировании модели пользователя используют характеристики, которые оказывают наибольшее влияние на характер интерактивного взаимодействия, а также на результативность работы [5]. Взаимосвязь факторов, определяющих эффективность познавательной деятельности, с наличием средств их адаптации к пользователю проанализирована в работах Довгяло А.М., Машбица Е.П., Растригина А.Л., Башмакова И.А. и др.

Модель разработчика программ в интеллектуальной help-системе формируется подсистемой мониторинга и анализа деятельности. Главной целью подсистемы является сбор информации о разработчике, определение уровня знаний, анализ действий. Существует множество показателей, которые могут быть использованы в составе адаптационной модели пользователя. Адаптационные критерии выделены в работах Э. Рича, Е. Вагнера, Е.В. Зудилова, П.Л. Брусиловского и др. В разрабатываемой help-системе модель разработчика программ представляется в виде шаблона, который наполняется в процессе работы с системой и фиксируется для каждого конкретного пользователя. В шаблон включены два компонента – квалификационный и психофизиологический. Квалификационный компонент содержит уровень знаний пользователя в данной предметной области, уровень подготовленности к работе с системой, мотивацию. Психофизиологический компонент определяет способ представления материала, состав учебного материала, а также ряд других параметров. Включение психофизиологического компонента позволяет организовать продуктивный процесс обучения, заинтересовать пользователя системой, подобрать тип диалога с соответствующей степенью активности или пассивности, проанализировать восприимчивость пользователя к перегрузкам и ошибкам, представить информацию в удобной для пользователя структуре и наглядном виде, организовать удобный для каждого конкретного пользователя сценарий обучения, хранить историю взаимодействия пользователя с системой. Таким образом, модель разработчика

программ содержит две информационные структуры: модель представления знаний пользователя и модель психофизиологического состояния пользователя. База знаний подсистемы мониторинга и анализа деятельности разработчика программ хранит множество ключевых понятий, выделенных для представления информационных структур: уровень профессиональной компетенции, знание системных задач, степень владения технологией программирования, образование, возраст, пол, место жительства, тип характера, подверженность ошибкам, когнитивные возможности, цели, задачи, заинтересованность в помощи, уровень субъективного контроля и др. Для каждого понятия в базе знаний заданы его теоретико-множественные свойства. Взаимосвязь понятий определяется отношениями. Формирование модели пользователя, внесение изменений в нее, определение полноты описания пользователя осуществляется в соответствии с утверждениями.

На основании созданной модели пользователя интеллектуальная help-система организует адаптивный диалог с пользователем, определяет стратегии для минимизации времени обучения, управляет действиями пользователя, проводит явное и неявное тестирование, интерпретирует результаты тестов. Вышеперечисленные функции выполняет подсистема управления обучением. Она несет организационную, обучающую и контролирующие функции. Основной задачей подсистемы является обеспечение пользователю помощи, соответствующей ситуации, и выдача рекомендаций с учетом уровня его квалификации и истории его взаимодействия с help-системой. При начале работы help-системы используется общая модель пользователя, а затем подсистема управления настраивает эту модель на основании процесса их взаимодействия. Также на основании созданной модели пользователя выполняется интерфейсная настройка help-системы. В качестве основных критериев интерфейсной адаптации используются характеристики, оказывающие наибольшее влияние на характер интерактивного взаимодействия [5]. Такими характеристиками являются данные, которые включены в модель психофизиологического состояния пользователя.

В результате использования предлагаемой интеллектуальной help-системы пользователь имеет возможность работать с учебным материалом в соответствии с его уровнем квалификации, возможностями, используя оптимальный для него способ представления информации. Такая система позволяет повышать квалификацию разработчику программ непосредственно в ходе эксплуатации инструментальных средств. Наличие help-системы в составе инструментальных средств существенно снижает требования, предъявляемые к начальной квалификации программиста.

Литература

11. Башмаков, А. И. Разработка компьютерных учебников и обучающих систем / А. И. Башмаков, И. А. Башмаков — М.: Информационно-издательский дом «Филинь», 2003.
12. Открытая семантическая технология компонентного проектирования интеллектуальных систем [Электронный ресурс]. – Электронные данные. – Режим доступа: <http://ostis.net/mediawiki/index.php/>.
13. Голенков, В.В. Представление и обработка знаний в графодинамических ассоциативных машинах. Монография / В.В. Голенков, О.Е. Елисеева, В.П. Ивашенко и др. Под ред. В.В. Голенкова. – Мн.: БГУИР, 2001. – 412 с.
14. Голенков, В.В. Программирование в ассоциативных машинах / В.В.Голенков, Г.С.Осипов, Н.А.Гулякина и др. – Мн.: БГУИР, 2001. – 276 с.
15. Голенков, В.В. Интеллектуальные обучающие системы и виртуальные учебные организации: Монография / В.В. Голенков, В.Б. Тарасов, О.Е. Елисеева и др.; Под ред. В.В. Голенкова, В.Б.Тарасова – Мн.:БГУИР, 2001.