

КОМП'ЮТЕРНІ ЗАСОБИ, МЕРЕЖІ ТА СИСТЕМИ

L.I. Kurzantseva

THE MODEL OF ADAPTIVE INTERFACE FOR TRAINING PURPOSES

The results of realization of model of interface, providing mutual adaptation of user and system for the learning systems are considered.

Key words: adaptive interface, learning systems.

Розглянуто результати реалізації макета інтерфейсу для навчальних систем, який забезпечує взаємну адаптацію користувача і системи.

Ключові слова: адаптивний інтерфейс, навчальні системи.

Рассмотрены результаты реализации макета интерфейса для обучающих систем, обеспечивающего взаимную адаптацию пользователя и системы.

Ключевые слова: адаптивный интерфейс, обучающие системы

© Л.И. Курзанцева, 2011

УДК 004.5; 004.51; 004.58

Л.И. КУРЗАНЦЕВА

МАКЕТ АДАПТИВНОГО ИНТЕРФЕЙСА ДЛЯ УЧЕБНО- ТРЕНИРОВОЧНЫХ ЦЕЛЕЙ

Введение. В современном обществе получила распространение концепция непрерывного образования на протяжении жизни (long-life education) [1, 2]. Стремительное развитие компьютерных технологий вызывает постоянное обновление парка информационных систем (ИС) и рост численности неподготовленных к работе пользователей, обладающих разными уровнями информационной компетенции, а также психологическими и физиологическими возможностями. К тому же, повсеместная компьютеризация населения приводит к ряду нарушений функционального состояния психического и физического здоровья пользователей [3].

Актуальность. Эффективность применения ИС во многом определяется пользовательским интерфейсом (ПИ), обеспечивающим взаимодействие пользователя с системой. ПИ – составная часть любой ИС, которая характеризуется способами и особенностями взаимодействия пользователя и системы, спецификой пользовательского представления об ИС и психологическим ее восприятием пользователем [4, 5]. Для повышения эффективности применения ИС, обеспечения обучения пользователя работе с системой и комфортной работы с ней в дальнейшем, необходим интерфейс с взаимной адаптацией пользователей к системе и системы к пользователю.

Исследования, проводимые в области развития ПИ для обучающих систем, решают широкий спектр проблем, связанных с обучением. Однако, вопросы предоставления конкретному пользователю комфортных усло-

вий работы с системой рассматриваются недостаточно, в основном, на уровне концепций [6]. Пренебрежение этими условиями удлинит процесс обучения, создает трудности при работе с системой и, в целом, не может не сказаться на эффективности применения систем. Таким образом, вопрос поиска дальнейших путей адаптации является по-прежнему открытым.

Все вышеизложенное свидетельствует о том, что задача создания адаптивного интерфейса для учебно-тренировочных целей с использованием современных информационных технологий, который обеспечивает обучаемого комфортными условиями работы в течение всего периода взаимодействия с системой и тем самым способствует качественному и эффективному обучению, является задачей актуальной для построения современных и перспективных обучающих систем.

Постановка задачи. Цель работы – отражение результатов реализации и исследований макета адаптивного интерфейса для учебно-тренировочных целей, выполненного на основе разработанных теоретических положений и инженерно-технических решений [7–12].

Особенности подхода к реализации адаптивного интерфейса. Преимущества предлагаемого интерфейса наиболее широко раскрываются в областях, связанных с обучением людей (тренажеры, образовательные системы и т. д.), где имеется широкий круг пользователей, обладающих разными уровнями информационной компетенции и знаниями предметной области.

Основные положения подхода к реализации адаптированного интерфейса предполагают следующее:

1) адаптация ученика к системе предполагает постоянное пополнение его знаний о предметной области и информационной компетентности, а также контроль за ними. Если в результате контроля обнаружится, что имеющиеся у ученика знания о предметной области или информационной компетентности не соответствуют требуемому системой уровню, то он обязан изучить дополнительную литературу, а затем, после разрешения учителя или правильных ответов на вопросы теста будет допущен к работе с системой;

2) адаптация системы к ученику происходит путем создания ему комфортных условий работы с системой, т. е. предоставление ему справочной информации, учебного материала, тестов на знание предметной области, установки времени на прохождение тестов в соответствии с учетом его индивидуальных особенностей (класс, психофизиологические характеристики, уровень знаний предметной области), а также коррекции ошибок ученика при заполнении анкет.

Архитектурно-структурная организация адаптивного интерфейса. На основе положений подхода разработан макет интерфейса, входящий в состав системы «Тестирования знаний», структурная схема которого показана на рис. 1. Пользователями системы являются ученики и учителя.

Макет обеспечивает учащегося условиями комфортной работы с системой, в частности, оказание ему помощи в овладении соответствующим уровнем информационной компетентности и в решении задачи с учетом изменяющихся психофизиологических характеристик, а также предусматривающий участие

преподавателя/тренера в процессе обучения с использованием традиционных средств и методов обучения.

В состав макета интерфейса входят следующие подсистемы (рис. 1): координации и контроля (ПКК), которая предназначена для организации адаптивного взаимодействия пользователя с системой в соответствии с моделью пользователя; моделирования пользователя (ПМП), которая формирует модель пользователя при первом обращении пользователя к системе и корректирует ее при последующих обращениях на основании прошлых сеансов работы с пользователем; помощи и подсказки (ППП), которая предоставляет помощь пользователю при затруднениях, возникающих во время работы с системой и при обучении работе с системой в соответствии с моделью конкретного пользователя; и мультимодульного ввода-вывода (ПМВВ), которая отвечает за «общение» с пользователем.

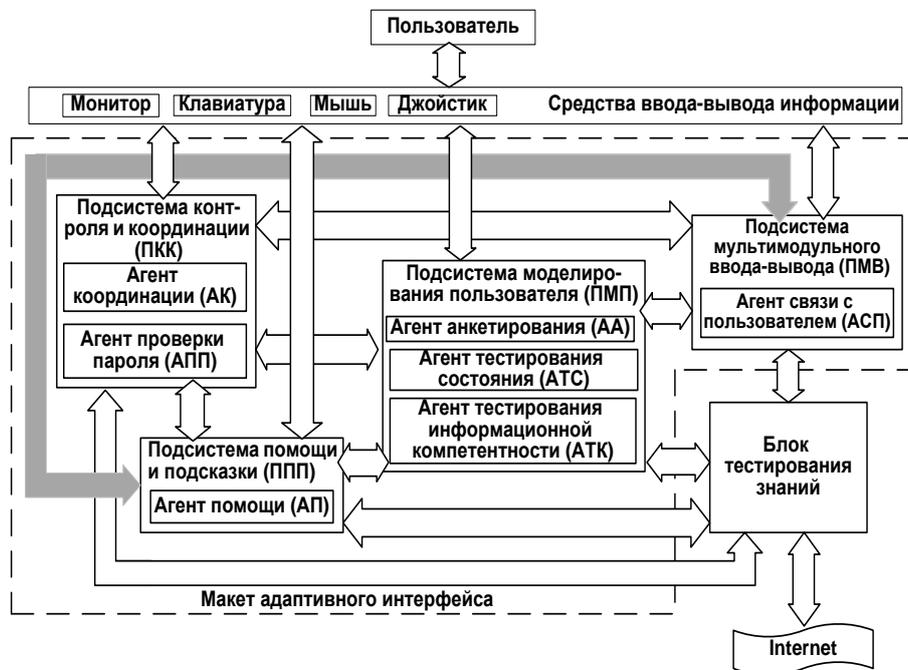


РИС. 1. Структурная схема макета адаптивного интерфейса для системы «Тестирование знаний»

Алгоритм функционирования макета адаптивного интерфейса для системы «Тестирования знаний» предусматривает работу в трех режимах. На рис. 2 показан укрупненный алгоритм функционирования макета адаптивного интерфейса для системы «Тестирования знаний» для двух режимов.

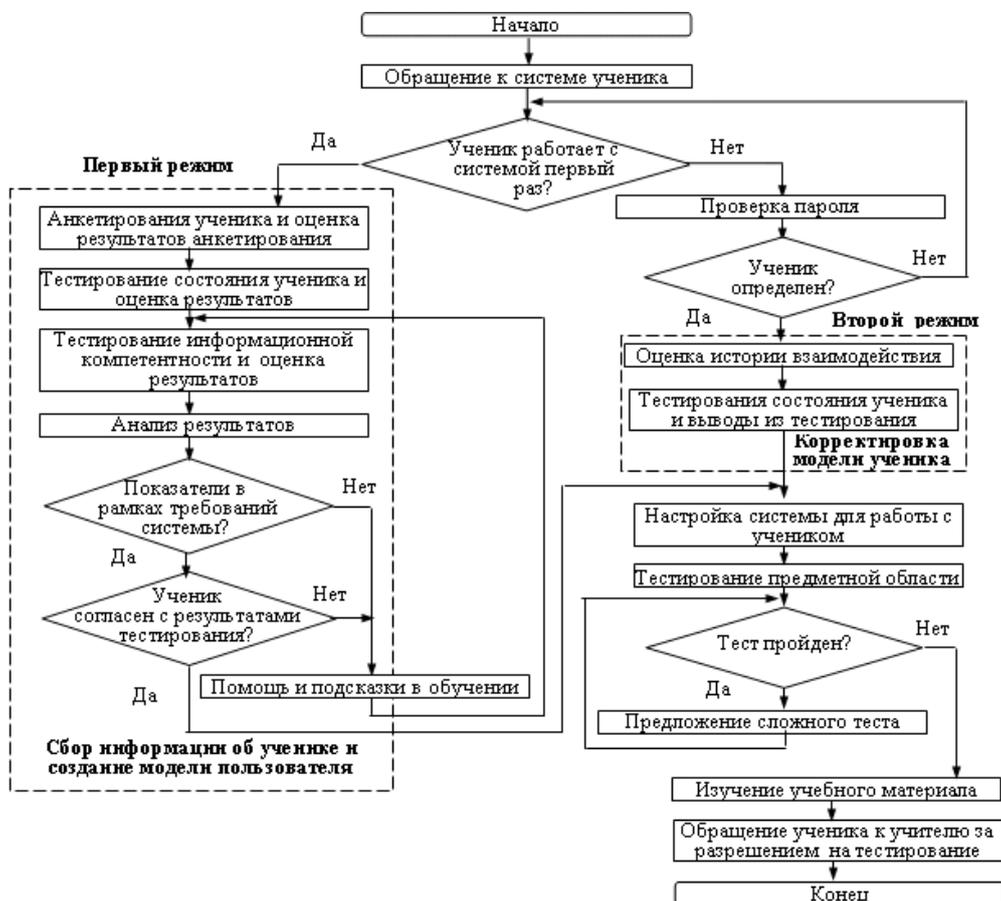


РИС. 2. Укрупненный алгоритм работы макета адаптивного интерфейса для двух режимов для системы «Тестирование знаний»

Первый режим – обращение ученика к системе впервые; второй режим – постоянная работа ученика с системой. Третий режим работы макета предназначен для работы учителя с системой.

При наличии запроса от ученика на работу с системой производит его распознавание: впервые он обращается к системе или же он постоянно с ней работает. Если ученик впервые обращается к системе (первый режим), то формируется его модель на основании полученной о нем информации с помощью анкетирования и тестирования. Определяется категория по информационной компетентности («новичок», «пользователь» и «эксперт») и группа по психофизиологическому состоянию («высокая работоспособность», «нормальное рабочее», «низкая работоспособность», «тревожное»), к которым можно отнести ученика. Ученик допускается к работе с системой, если его уровень информационной

компетентности выше допустимого для работы с системой, если же нет или, если ученик не согласен с результатами тестирования, ему предлагается пройти обучение. Когда ученик известен системе (второй режим), то проводится анализ его последнего сеанса работы с системой и при соответствующих условиях происходит корректировка его модели. Затем, ученику предлагается пройти тест на определение психофизиологического состояния, и интерфейс настраивает систему для сеанса работы в соответствии с моделью. Оценка уровня знаний ученика предметной области происходит в соответствии с полученными результатами тестирования. Если процентное соотношение правильных ответов к неправильным окажется ниже нормы, заданной учителем, то, в следующий раз к процедуре тестирования ученик будет допущен после разрешения учителя. Если оно окажется выше этой нормы, то уровень сложности следующих тестов повысится и ученик получит дополнительные возможности работы с системой. Если при наблюдении за изменяющимися психофизиологическими характеристиками ученика будет обнаружено, что он находится в состоянии, ниже допустимого системой, ему будет запрещена работа с системой в течение двух часов.

Контроль за процессами обучения и тестирования обеспечивается учителем (третий режим). Он устанавливает время для прохождения теста, коэффициенты соотношения времени, на которое продлевается время для тестирования учеников категории «низкая работоспособность» и соотношения правильных ответов к общему числу вопросов. Учитель также делает указания системе на выдачу пароля и на допуск учеников к тестированию, просматривает результаты тестирования, выдает рекомендации, замечания и указания ученикам.

Макет адаптивного интерфейса реализован с помощью системы программирования Microsoft Visual Basic 6 в виде пакета программ. Каждый агент реализован в виде отдельной программы.

Система «Тестирование знаний» с входящим в ее состав макетом адаптивного интерфейса предъявляет невысокие требования для своей установки на компьютер, в частности: 16 Мб оперативной памяти; 50 Мб свободного дискового пространства; разрешение экрана 1024x768 в режиме 256 цветов; CD-ROM/DVD-дисковод; звуковая карта; клавиатура; мышь; поддержка Internet.

Исследование параметров функционирования макета адаптивного интерфейса. Предложено оценку эффективности работы интерфейса осуществить путем подсчета затрат времени при получении пользователем доступа к системе. Затраты на доступ к системе пользователя, владеющего информационной компетентностью, а также обладающего психофизиологическими характеристиками на допустимом для работы с системой уровне, будут минимальными. Работа с системой для пользователя, находящегося в повышенном эмоциональном состоянии или не обладающего должным уровнем информационной компетенции не будет эффективна, что может сказаться на увеличении себестоимости продукции в отраслях, связанных с энергоемким производством. Также возрастает

вероятность совершения ошибок, которые могут привести к трудноразрешимым проблемам, а их устранение к большим финансовым затратам.

В результате исследований эффективности данного макета при работе в двух режимах с помощью Microsoft Office Excel были построены графики зависимости затрат времени от начала обращения ученика к интерфейсу до получения им разрешения войти в компьютерную систему от количества попыток вхождений ученика. На рис. 3 показан график зависимости затрат времени интерфейса от количества вхождений пользователя в систему при первом режиме.

Выявлено, что для ученика, впервые обратившегося к системе, время доступа может увеличиваться за счет того, что он находится по психофизиологическим характеристикам в нерабочем («тревожном») состоянии, не может пройти тест на информационную компетентность с первого раза или забыл пароль, и поэтому ему было предложено пройти анкетирование вновь; а для ученика, который постоянно работает с системой, основными причинами для увеличения времени доступа является его нахождения в нерабочем («тревожном») состоянии или его несогласие со снижением уровня информационной компетенции в процессе работы и оказание помощи в обучении. Так, для варианта С учеником для доступа к системе было сделано три обращения (рис. 3). При первом вхождении он не вошел в систему в результате того, что забыл пароль. При втором вхождении в систему ему предложено пройти анкетирование и тестирование снова, но было обнаружено, что по результатам тестирования его психофизиологического состояния он не допускается к работе системой. При третьем входе он получил доступ к системе, но потратил много времени на прохождение теста по информационной компетентности.



РИС. 3. Затраты времени интерфейса от количества вхождений пользователя в систему при первом режиме

Выводы. Разработанный макет адаптивного интеллектуального интерфейса в составе информационной системы «Тестирование знаний» обеспечивает учащегося условиями комфортной работы с системой, в частности, оказания ему помощи в овладении соответствующим уровнем информационной компетентно-

сти, и в решении задачи с учетом изменяющихся психофизиологических характеристик, а также предусматривает участие преподавателя/тренера в процессе обучения с использованием традиционных средств и методов обучения.

Применение такого интерфейса особенно эффективно в системах профессионального образования, управления, различного рода тренажеров, т. е. там, где необходима оценка профессиональных качеств пользователя.

При возрастающей сложности компьютерной системы, интерфейс не допустит пользователей, не обладающих соответствующими знаниями предметной области и информационной компетентностью, как и эмоционально неуравновешенных к работе с системой, и тем самым, защитит систему от нежелательных, и, в ряде случаев к катастрофических последствий, а также поможет обрести эти знания с целью эффективного использования системы.

Данный макет можно считать типовым для построения интерфейсов систем различного назначения, в том числе и учебно-тренировочных целей.

1. Касьянова Е.В. Адаптивная система поддержки дистанционного обучения программированию // http://www.iis.nsk.su/files/articles/sbor_kas_13_kasyanova.pdf.
2. Мандел Т. Разработка пользовательского интерфейса. – М.: ДМК, 2001. – 409 с.
3. Ходаков В.Е., Ходаков Д.В. Адаптивный интерфейс «Пользователь – компьютеризированная система» // Вестник ХГТУ. – 2002. – № 3 (16). – С. 328 – 335.
4. Денинг В. Диалоговые системы «Человек – ЭВМ». Адаптация к требованиям пользователя. – М.: «МИР», 1984. – 112 с.
5. Коутс Р. Интерфейс «человек– компьютер». – М.: «Мир», 1990. – 501 с.
6. Адамов В.Р. Интерфейс компьютерной обучающей системы // http://www.nbu.gov.ua/portal/natural/Esu/2010_4/R_5_112-116.pdf.
7. Курзанцева Л.И. Модель и алгоритм функционирования интеллектуального интерфейса «пользователь–компьютерная система» // УСиМ. – 2007. – № 6. – С. 36 – 44.
8. Курзанцева Л.И. О построении адаптивного интеллектуального интерфейса пользователя компьютерной системы // «Интеллектуальный анализ информации ИАИ-2009»: сб. тр. / гл. ред. С.В. Сирота. – К.: Просвіта, 2009. – С. 219 – 225.
9. Курзанцева Л.И. О построении интеллектуального адаптивного интерфейса на базе агентной технологии для компьютерных систем широкого назначения // Інформаційні технології та комп'ютерна інженерія. – 2010. – № 1. – С. 16 – 21.
10. Курзанцева Л.И. О построении интеллектуального интерфейса компьютерной системы со свойствами адаптации // Комп'ютерні засоби, мережі та системи. – 2007. – № 6. – С. 104 – 110.
11. Курзанцева Л.И. О применении агентной технологии при создании интеллектуального пользовательского интерфейса // Комп'ютерні засоби, мережі та системи. – 2003. – № 2. – С. 15 – 24.
12. Курзанцева Л.И. Об адаптивном интеллектуальном интерфейсе «пользователь – система массового применения» // Комп'ютерні засоби, мережі та системи. – 2008. – № 7. – С. 110 – 116.

Получено 18.08.2011