

КОМП'ЮТЕРНІ ЗАСОБИ, МЕРЕЖІ ТА СИСТЕМИ

L.I. Kurzantseva

ABOUT CONSTRUCTION OF THE INTELLECTUAL INTERFACE OF COMPUTER SYSTEM WITH PROPERTIES OF ADAPTATION

The approach combining various methods of an estimation of the user at interaction with system for application in systems of mass use is offered. The given approach allows to define a level of possession of a computer of the user, and its emotional condition. The generalized algorithm of work of the interface and algorithm of work of the block of questioning of the user are resulted.

Предложен подход, совмещающий различные методы оценки пользователя при взаимодействии с системой для применения в системах массового использования. Данный подход позволяет определить уровень владения компьютером пользователя, а также его эмоциональное состояние. Приведены обобщенный алгоритм работы интерфейса и алгоритм работы блока анкетирования пользователя.

© Л.И. Курзанцева, 2007

104

УДК 681.324

Л.И. КУРЗАНЦЕВА

О ПОСТРОЕНИИ ИНТЕЛЛЕКТУАЛЬНОГО ИНТЕРФЕЙСА КОМПЬЮТЕРНОЙ СИСТЕМЫ СО СВОЙСТВАМИ АДАПТАЦИИ

Введение. В настоящее время в связи с развитием Internet, ростом численности электронных коммерческих приложений, систем поиска, большое внимание в области разработки средств вычислительной техники уделяется проблеме «персонализации» компьютерных систем различного рода, что, в свою очередь, выдвигает ряд требований к разработке интерфейса. В идеале интерфейс – это не только посредник, помощник, но и средство, контролирующее уровень нагрузки пользователя и его эмоциональное состояние. Именно такие требования к разработке интерфейса являются первостепенными, поскольку «всеобщая» компьютеризация населения приводит к ряду нарушений функционального состояния психического и физического здоровья пользователя, в том числе – к зависимости человека от компьютерных игр, «блужданию» по Internet, изменению в поведении (страх, угнетенность), потери памяти, ряду болезней (Паркинсона, Альцгеймера, лейкемия и т. д.) [1].

Интерфейсы, реализующие данные требования, как правило, создаваемые с использованием методов искусственного интеллекта, в частности, генетических алгоритмов, моделей Маркова, сетей Байеса и др., называются интеллектуальными. Согласно [2, 3] они представляют совокупность программных и аппаратных средств, обеспечивающих пользователя, не имеющего специальной подготовки в области вычислительной техники, возможностью применения компьютера

Комп'ютерні засоби, мережі та системи. 2007, № 6

для решения задач, возникающих в области профессиональной деятельности, либо полностью без посредников-программистов, либо с незначительной помощью. Отличительными особенностями таких интерфейсов является наличие знаний о предметной области, системной модели мира [4] и пользователе.

Постановка задачи. Проблеме моделирования пользователя (User Modeling) посвящено большое количество публикаций [5–7], ориентированных на создание поисковых систем для Internet, рекомендующих и обучающих систем и др. Такие системы сложны и довольно дорогостоящи.

Отечественные исследования проводятся, в основном, в учебных заведениях для создания специализированных систем. Особенность таких систем – существенные затраты времени пользователя на выполнение многочисленных тестовых заданий при создании модели студента с целью повышения успеваемости студентов и усвоения лекционного материала.

Для систем массового использования возникает необходимость при сохранении тех же качественных показателей существенно упростить сбор информации о пользователе и минимизировать личные затраты времени пользователя на этот сбор. В связи с этим проблема построения интерфейса, ориентированного на широкого пользователя является чрезвычайно актуальной. В работе предлагается один из подходов к решению данной проблемы.

Обобщенный алгоритм создания модели пользователя. Предлагаемый подход основан на использовании мета-онтологии построения модели пользователя [8], что позволило выделить необходимые понятия и взаимосвязи между ними, и с учетом вышеуказанных требований создать модель пользователя. Предлагаемая интерфейсная система, включающая эту модель, обеспечивает за счет адаптации эффективную работу пользователя с системой, подстраивая систему под уровень владения пользователем компьютером с учетом его эмоционального и физиологического состояния особенно в начальный момент взаимодействия с компьютером. Обобщенный алгоритм создания такой модели показан на рис. 1.

В блоке входа в систему происходит распознавание пользователя: впервые он обращается к системе или же он постоянно с ней работает. Если он известен системе, то после прохождения теста в блоке тестирования эмоционального состояния пользователя ему разрешается работать с системой, предварительно настроив систему, компьютер для данного пользователя через блок анализа и выделения ресурсов в соответствии с его моделью. Если он впервые обращается к системе, то интерфейс создает модель этого пользователя на основе полученных от него сведений.

Создание модели пользователя начинается в блоке анкетирования. Существует много методов сбора информации о пользователе: анкетирование, тестирование, измерение физических показателей с помощью датчиков, отслеживание событий пользовательского интерфейса (User Interface Events). Применение того или другого метода определяется целями и назначением информационной системы. В данном случае (при требованиях минимизации времени на анкетирование пользователя) используется анкетирование и тестирование.

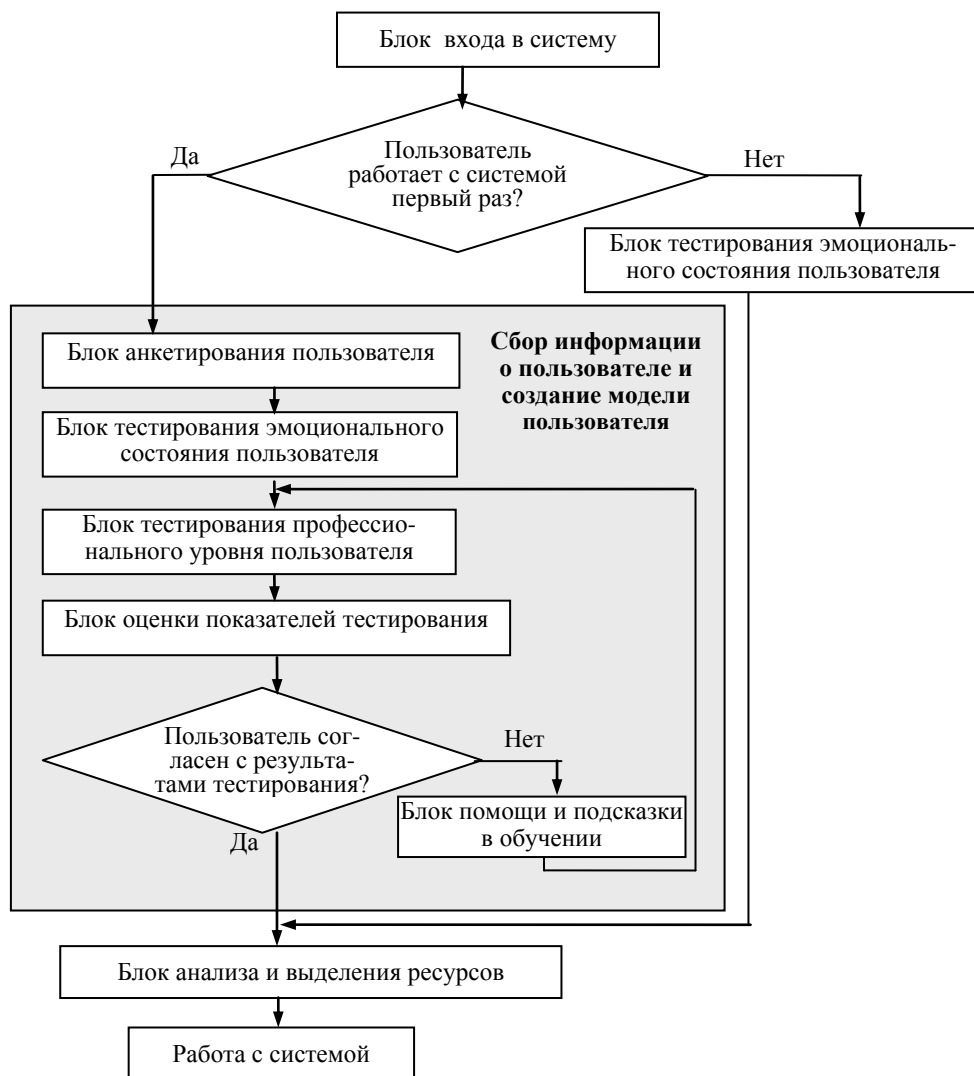


РИС. 1. Обобщенный алгоритм создания модели пользователя

Анкета, которая предлагается пользователю для заполнения, показана на рис. 2. На основании результатов тестирования делаются выводы о принадлежности пользователя к одной из трех категорий в зависимости от уровня владения компьютером (новичок, пользователь, специалист).

Далее, в блоке эмоционального тестирования определяется эмоциональное и физиологическое состояние пользователя. За основу тестирования взят восьмичетовой тест Люшера. Преимущество данного теста перед другими в лаконичности, удобстве, в том, что он лишен культурно-этнических основ и не провоци-

рует реакций защитного характера [9]. По результатам этого теста делаются выводы нахождение пользователя в одном из четырех состояний (высокая работоспособность, нормальное рабочее, низкая работоспособность, тревожное).

Анкета нового пользователя системы

Ф.И.О.

Возраст Образование

Сфера деятельности

Сфера интересов

Цель обращения к системе

Как часто Вы используете компьютер?
 ежедневно несколько раз в неделю редко

Для каких работ Вам служит компьютер?

<input checked="" type="checkbox"/> Набор и редактирование текста	<input type="checkbox"/> Выполнение графических работ
<input checked="" type="checkbox"/> Игры	<input type="checkbox"/> Чтение литературы
<input checked="" type="checkbox"/> Отправка электронных сообщений	<input checked="" type="checkbox"/> Поиск информации в Internet
<input checked="" type="checkbox"/> Программирование	

РИС. 2. Анкета нового пользователя

После того, как пользователь прошел анкетирование, тестирование и сделаны предварительные выводы о нем, блок тестирования профессионального уровня с помощью тестовых заданий осуществляет окончательную проверку знаний об уровне пользователя владением компьютером. Тестовые задания предлагаются на основании результатов анкетирования, полученных в блоке анкетирования. Диалог между системой и пользователем ведется с учетом результатов, полученных в блоке эмоционального состояния.

Далее, в блоке оценки показателей тестирования, все показатели, полученные в блоке анкетирования, предоставляются на утверждение пользователю. Если пользователь согласен с результатами тестирования, он получает доступ к работе с системой, если же нет – предлагается пройти обучение в блоке помощи и подсказки в обучении (рис. 1).

Для пользователя, получившего доступ к системе, адаптация интерфейса происходит в блоке анализа и распределения ресурсов. В соответствии с полученными результатами тестирования, в том числе и в зависимости от поставленной задачи, устанавливается стиль и способ взаимодействия с пользователем (диалог, среда, известная пользователю). Настройка интерфейса, в том числе и рабочего стола, происходит с учетом вкусов (шрифт, цвет, графика). Контроль над интерфейсом в пределах задачи устанавливается в зависимости от уровня владения пользователем компьютером.

Модель пользователя реализуется программным способом на базе агентной технологии. При этом каждый блок алгоритма (рис. 1) представляет собой отдельного агента.

Рассмотрим несколько подробнее блок анкетирования. Алгоритм работы данного блока показан на рис. 3.

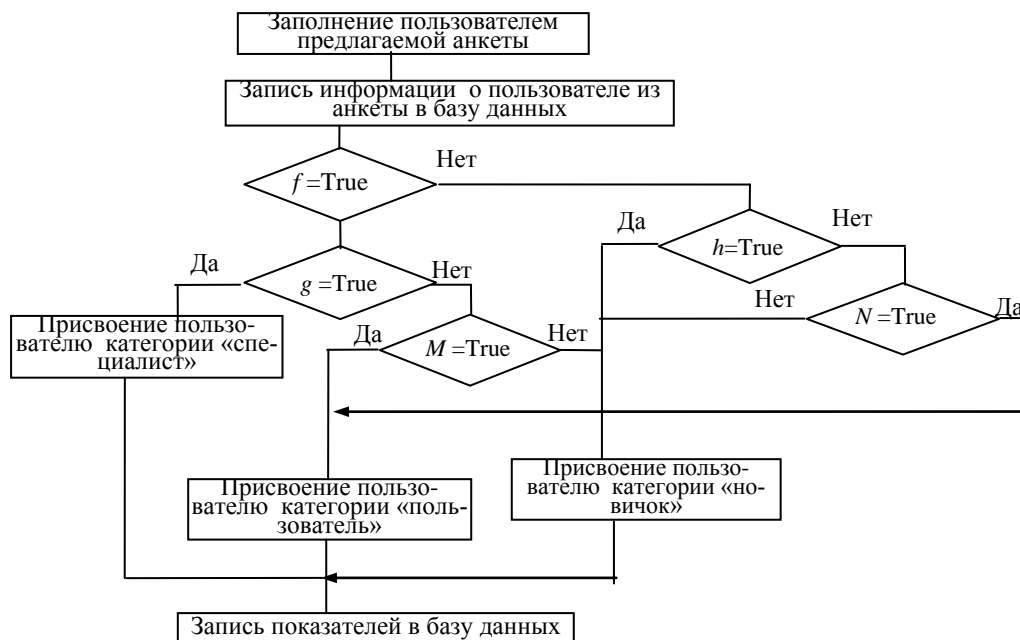


РИС. 3. Алгоритм работы блока анкетирования пользователя: f – ежедневно, g – 2–3 раза в неделю, h – редко; M , N – параметры, определяемые по выражению 1 и 2 соответственно

Выводы о принадлежности пользователя к той или иной категории делаются на основании следующих исходных условий:

1) если пользователь использует компьютер редко (1–2 раза в две недели и реже), то, независимо от того, какую работу он выполняет на компьютере, он относится к категории „новичок”;

2) пользователь, пользующийся компьютером ежедневно для редактирования текстов (a), и/или отправки/получения электронной почты (b), и/или выполнения графических работ (c), и/или поиска в Internet (d), относится к категории «пользователь»:

$$M = (a = True) \vee (b = True) \vee (c = True) \vee (d = True); \quad (1)$$

3) если пользователь использует компьютер 2–3 раза в неделю и выполняет одновременно три работы из следующего набора: обработка текста, получение/отправка электронной почты, программирование (e), выполнение графических работ, поиск информации в Internet, он относится к категории «пользователь», в остальных случаях к категории «новичок». Указанные условия можно формально представить следующим образом:

$$N = O \vee P \vee Q \vee R \vee S \vee U \vee W \vee X \vee Y \vee Z, \quad (2)$$

где

$$O = (a = True) \wedge (b = True) \wedge (e = True),$$

$$P = (a = True) \wedge (b = True) \wedge (c = True),$$

$$Q = (a = True) \wedge (b = True) \wedge (d = True),$$

$$R = (a = True) \wedge (e = True) \wedge (c = True),$$

$$S = (a = True) \wedge (e = True) \wedge (d = True),$$

$$U = (a = True) \wedge (c = True) \wedge (d = True),$$

$$W = (b = True) \wedge (e = True) \wedge (c = True),$$

$$X = (b = True) \wedge (e = True) \wedge (d = True),$$

$$Y = (b = True) \wedge (c = True) \wedge (d = True),$$

$$Z = (e = True) \wedge (c = True) \wedge (d = True);$$

4) если пользователь использует компьютер ежедневно и среди прочих работ программирует, то он относится к категории «специалист»;

5) в остальных случаях при ежедневном использовании он относится к категории „новичок”.

Все другие блоки показаны на рис. 1, которые можно раскрыть аналогично.

Выводы. Данный подход предлагается для использования в системах массового применения, так как он обеспечивает простой и удобный алгоритм взаимодействия пользователя с системой, позволяющий не только оценить профессиональный уровень владения компьютером, но и эмоциональное состояние

пользователя, что немаловажно, если пользователь работает с системой автоматизации или управления, особенно когда его ошибки могут привести к катастрофическим последствиям. Применение этого интерфейса в системах обучения, в том числе профессиональных системах образования, позволяет объективно подойти к оценке знаний пользователя и повысить его профессиональный уровень. Все это достигается благодаря тому, что предлагаемый подход основан скорее на принципах адаптации системы к пользователю, чем пользователя к системе, что является принципиально новым. Если адаптация пользователя к системе осуществляется в основном за счет обучения пользователя работе с приложением, то адаптация системы к пользователю осуществляется за счет ограничения доступа пользователя к работе с приложением в зависимости от навыков владения компьютером и его эмоционального состояния; изменения стиля и способа взаимодействия в зависимости от поставленной задачи, изменение внешнего вида интерфейса согласно вкусам пользователя. Кроме того, следует подчеркнуть, что при построении такого интерфейса используется одна из прогрессивных технологий – многоагентная технология. Именно интерфейсные агенты, обладающие автономностью действий, возможностью автоматизировать задачу в соответствии с гибким набором правил, способны адаптироваться к уровню опыта, индивидуальности и технике пользователя.

1. *Ходаков В.Е., Ходаков Д.В.* Адаптивный интерфейс «Пользователь – компьютеризированная система». // Вестник ХГТУ. – 2002. – № 3 (16). – С. 328 – 335.
2. *Поспелов Г.С.* Искусственный интеллект – основа новой информационной технологии. – М.: Наука, 1988. – 297 с.
3. *Кузин Е.С.* Интеллектуальный интерфейс. Общие принципы организации и проблемы реализации // Техническая кибернетика. – 1985. – № 5. – С. 90 – 102.
4. *Коутс Р., Влейминк И.* Интерфейс «человек– компьютер». – М.: Мир, 1990. – 501 с.
5. *Kules B.* User Modeling for Adaptive and Adaptable Software Systems /http://www.otal.umd.edu/UUGuide/jingwu/usermodel.htm
6. *Kobsa A.* Generic User Modeling Systems <http://www.ics.uci.edu/~kobsa/papers/2001-UMUAI-kobsa.pdf>.
7. *Ночевнов Д.П.* Системный анализ методов адаптации информационного поиска в информационно-поисковых системах // Обчислювальна техніка і автоматика. Вісник ЧДТУ. – 2002. – № 4.– С. 36 – 40.
8. *Курзанцева Л.И.* О применении онтологии для построения модели пользователя информационных систем // Комп'ютерні засоби, мережі та системи. – К.: Ін-т кібернетики ім. В.М. Глушкова НАН України, 2006. – № 5. – С. 109 – 116.
9. *Собчик Л.Н.* Модифицированный восьмицветовой тест Люшера. – СПб.: Речь, 2001. – 112 с.

Получено 01.02.2007