



OSTIS-2014

(Open Semantic Technologies for Intelligent Systems)

УДК 004.822:514

АДАПТИВНЫЙ ИНТЕРФЕЙС ПОЛЬЗОВАТЕЛЕЙ

Барлыбаев А.Б.

*Евразийский национальный университет имени Л.Н.Гумилева НИИ «Искусственный интеллект»,
г. Астана, Республика Казахстан*

frank-ab@mail.ru

В данной статье рассматривается работа разработанного нами адаптивного интерфейса. Он является одной из функций интеллектуального электронного университета. На его дизайн и структуру могут влиять пользовательские данные. Описывается процесс адаптации интерфейса на основе психологической информационной модели пользователя, в котором генерируются новые виды дизайна и коды для стиля интерфейса.

Ключевые слова: пользовательские данные, адаптивный интерфейс, интеллектуальные информационные системы, самообучение, фрактальная теория.

Введение

Интерфейс между человеком и компьютером является своеобразным коммуникационным каналом. Назначение этого канала – облегчить пользователю взаимодействие с некоторыми функциями программы, не обременяя лишними заботами и не всегда востребованными знаниями. Существует очевидная зависимость между уровнями внутренней сложности интерфейса и соответствующих знаний, необходимых человеку для его использования. Здесь первой проблемой является адаптация структуры информационных потоков и параметров интерфейса к нуждам индивидуального конечного пользователя. Второй проблемой – адаптация пользователя к компьютерной системе.

Адаптивный пользовательский интерфейс – автоматически изменяющийся интерфейс под профиль пользователя с целью сохранения или достижения оптимального состояния при изменении внешних условий с помощью своих аппаратных и программных средств.

Для адаптивного интерфейса можно использовать: цветовой тест Люшера [Luscher, 1971], вербальный тест Айзенка [Айзенк, 2003] и другие. Но мы не будем их рассматривать, потому что прохождение различных тестов занимает много времени и усилий у пользователей.

1. Цель

Нашей целью является генерация адаптивного

интерфейса на основе личных данных пользователя, где учитываются дата рождения, пол, национальность и другие данные для построения психологической информационной модели пользователя (далее - модель пользователя).

Обычно для определения модели пользователя используют различные тесты. Но из-за долгого прохождения тестов, легче будет выявить модель, узнав дату рождения и определить гороскоп пользователя. Складывая до получения однозначного числа, цифры дня, месяца и года рождения можно определить характер человека. На характер также влияет его пол, а менталитет человека сильно влияет его национальность. Правила подготовки статьи

При создании своей статьи используйте уже predetermined стили данного документа, старайтесь избегать создания своих собственных стилей.

Редакционная коллегия оставляет за собой право осуществлять компьютерную верстку представленных статей, но не будет подвергать поступившие статьи литературному редактированию. В них будут сохраняться все особенности авторского стиля, в том числе и возможные не точности.

2. МЕТОДЫ ВЫЯВЛЕНИЯ ПСИХОЛОГИЧЕСКОЙ ИНФОРМАЦИОННОЙ МОДЕЛИ ПОЛЬЗОВАТЕЛЯ

Метод сложения даты рождения. Для каждого человека можно вычислить так называемое число

рождения (ЧР) следующим образом:

- 1) вычисление значения числа по формуле

$$N = N_1 + N_2 + N_3 + N_4 + N_5 + N_6 + N_7 + N_8$$

Где N_1, N_2 – цифры дня рождения; N_3, N_4 – цифры месяца рождения, а N_5, N_6, N_7, N_8 – цифры года рождения;

- 2) Если полученное число является однозначным (одноразрядным), то это число считается ЧР. В противном случае будем складывать цифры полученного неоднозначного числа, пока не получим однозначное число в промежутке от 1 до 9. Это означает, что для каждого человека имеется собственное ЧР, которое является носителем определённого потенциала [Jordan, 1984].

Предположим, что человек родился 05.10.1959. Это означает, что

$$N = 5 + 1 + 0 + 1 + 9 + 5 + 9 = 30, 30 = 3 + 0 = 3.$$

Значит, его ЧР равно 3.

Поскольку каждое ЧР соответствует определенной характеристике, то 3 соответствует следующей характеристике:

«Самовыражение - в этом ваша суть...» и т.д.

- 1 - Лидерство в любой сфере.
- 2 - Лучший из возможных помощников.
- 3 - Самовыражение - в этом ваша суть.
- 4 - Фундамент - прочный, логически выверенный, рассчитанный надолго.
- 5 - Вы гордитесь своей свободой.
- 6 - Умение приспособиться.
- 7 - Глубокие мыслители и интроверты.
- 8 - Процветание и власть.
- 9 - Редкая чувствительность.

По гороскопу. Описание характеристик по гороскопу можно легко найти в интернете. Поразительно, но астрология и время вашего рождения имеет некоторое влияние на ваш характер. Этот факт можно оспорить, но мы поддержим это для легкого и главного быстрого определения модели пользователя [Goodman, 1984].

Пол. В соответствии с матрицей пола, выпавшей на долю конкретного человека, он будет развиваться, осваивать социальный опыт, чтобы реализовать свою субъектную реальность. Воспитание при этом играет важную, но вторичную роль: природой дано, а воспитанием задано. Помимо специфических биофизиологических (строение тела, половые органы) и психофизиологических (функции полушарий мозга, интеллект, эмпатия, эмоции), матрица пола содержит ряд видовых психических свойств - мужских, маскулинных, и женских, феминных. Маскулинные и феминные качества - это, в

основном, врожденные психологические признаки, параллели половой принадлежности, входящие в характер. Маскулинность проявляется в таких чертах, как смелость, воля, напористость, стремление демонстрировать силу, авантюризм, жесткость и др. Феминности соответствует уступчивость, покорность, сострадание и т.п. [Udry, 1994].

Национальность. У каждой нации свой менталитет, традиции и обычаи. Все это влияет на формирование характера. Согласно современным исследованиям нейрофизиологов и психологов, интеллектуально-познавательные национально-психологические особенности являются следствием вовлечения в работу разных зон коры головного мозга, а также результатом разной взаимозависимости активности этих зон [Крысько, 2002].

3. Модели пользователей

Приведем краткий перечень основных критериев моделей пользователей, имеющих на сегодняшний день практическое применение [Денинг, 1984]. Условно разделены на 7 смысловых групп:

- а) Демографические показатели: возраст; пол; антропометрические данные.

- б) Индивидуально-психологические особенности: отношения к нововведениям; уровень субъективного контроля; способность самостоятельно принимать решения; заинтересованность в помощи.

- в) Психомоторные качества: способность концентрироваться; подверженность ошибкам; способность переключать внимание; степень развитости самоконтроля.

- г) Когнитивные особенности: характеристики когнитивного стиля; индуктивная/дедуктивная стратегия; функциональная асимметрия полушарий головного мозга; когнитивные возможности.

- д) Подготовленность: образования пользователя; профессиональная компетентность; знание системных задач и интерфейса; экспертный уровень.

- е) Мотивация: цели; потребности; задачи; ожидания.

- ж) Характер системного взаимодействия: предпочтения; привычки; специфические ситуации; стресс – факторы.

Если каждому пользователю системы соответствует своя модель, отличная от других моделей пользователей, то такой подход является индивидуальным. При стереотипном подходе, наоборот, используется предполагаемая принадлежность пользователя к определенной модели (классу), количество которых строго ограничено. Обычно создают несколько моделей пользователей. И. Бомон выделяет 3 модели:

«модель новичка», «модель продвинутого пользователя» и «модель эксперта». При индивидуальном подходе заранее известно, какая модель будет сформирована для конкретного пользователя.

Пока ни один из известных интерфейсов не может считаться совершенным ни с позиции учета степени адаптации, ни с позиции искусственного интеллекта, ни с эргономической позиции (дизайн, «прозрачность», удобство, и т.п.), ни с профессиональной (модифицируемость, наличие специальных функций).

Системы с адаптивным интерфейсами могут вызвать у пользователя чувство потери контроля, возможны некоторые неточности в предсказании желаний и поведения пользователя, что может вызвать эффект «враждебности» со стороны пользователя. Поэтому конечный интерфейс можно перенастроить самому.

Модели пользователей.

Определим переменные X_i – число рождения, Y_j – знак зодиака (по гороскопу), W_k – пол, Z_l – национальность. Где $i = [1-9]$, $j = [1-12]$, $k = [1-2]$, $l = [1-195]$. $k = [1-2]$, цифра 1 – мужской пол, цифра 2 – женский пол. $l = [1-195]$, нумерация по списку государств членов ООН (United Nations).

$$X_i Y_j W_k Z_l = [X_1 Y_1 W_1 Z_1 \dots X_9 Y_{12} W_2 Z_{195}]$$

$X_i Y_j W_k Z_l$ – идентификатор. Возможное максимальное количество моделей пользователей 42120. Если количество методов вычисляющих информационную модель пользователей увеличится, то и возможное максимальное количество моделей пользователей увеличится по геометрической прогрессии. Увеличение по геометрической прогрессии вызовет проблему для программистов. Необходимо чтобы адаптивный интерфейс сам вычислял эти модели пользователей, при этом генерируя необходимый код для новых дизайнов. Ниже будет описано решение этой проблемы, с использованием фрактальной теории при обучении и генерации новых видов моделей пользователей. На рисунке 1 представлены уровни элементов адаптивного интерфейса.

Что можно настроить в интерфейсе?

1. Позиция меню;
2. Вид меню (список, таблица, иконки);
3. Палитра блоков в интерфейсе (меню, шапка, основной блок и т.д.).
4. Шрифт и размер текста;
5. Размер изображений;



Рисунок 1. Уровни элементов адаптивного интерфейса.

Идентификатор равен идентификационному вектору, который определяет параметры меняющие интерфейс, т.е.

$$X_i Y_j W_k Z_l = \overline{A_{ijkln}}$$

где n – количество меняющихся параметров интерфейса.

В нашем случае $n=5$. Но, это значение может меняться в зависимости от добавления новых элементов в интерфейс. Возможные значения переменных можно представить в следующем виде:

A_{ijkl1} = 'right-top' OR 'left-top' OR 'center-top' OR 'center-bottom'

A_{ijkl2} = 'list' OR 'table' OR 'icon'

A_{ijkl3} = 'red, green, blue' OR '...'

A_{ijkl4} = ('arial' OR '...') AND ('1' OR '2' OR '3' OR '...')

A_{ijkl5} = '1%' OR '...'

Количество параметров определяется интерфейсом. Для каждого параметра определяется возможные значения. После формирования модели пользователя, идентификатора, она сохраняется в базе данных. Далее происходит подстройка интерфейса системы под конкретную модель. Из модели пользователя передаются значения идентификационного вектора, например, в CSS (Cascading Style Sheets) файлы интерфейса. По специальным тэгам (id компонент) настраивается интерфейс. На самом деле в базе данных записывается не сама модель пользователя, а сгенерированные на ее основе значения параметров компонент (id) интерфейса. На рисунке 2 изображена блок-система адаптивного интерфейса.

Каждому значению этих параметров можно дать несколько различных значений, либо создать определенный класс, например, в CSS.

Пример. X_1 – овен, Y_1 – 1, W_1 – мужской, Z_1 – казах.

$X_1 Y_1 W_1 Z_1$ = center-top, icon, red, pink, coral, lucida, 14, 120%

Позиция меню align="center", valign="top". Вид меню icon. Палитра блоков в интерфейсе (меню, шапка, основной блок) red, pink, coral. Шрифт и размер текста lucida 14 nm. Размер изображений 120%.



Рисунок 2. Блок-система адаптивного интерфейса.

Пользователь заполняет данные в профиле. Данные сохраняются в базе данных. Далее они передаются в специальный модуль, который запускается при сохранении данных и высчитывает модель пользователя. Высчитанная модель сохраняется в базе данных. При новом вхождении в систему интерфейс автоматически настраивается под модель пользователя. В итоге получается адаптивный интерфейс.

На рисунках 3-6 показаны варианты интерфейса пользователя. Мы изменяем данные пользователя, после интерфейс автоматически настраивается под информационную модель пользователя. Адаптивный интерфейс разработан на языках программирования Cache Object Scripts (mumps), Cache Server Pages, ZEN, CSS, HTML.



Рисунок 3. Адаптивный интерфейс пользователя.

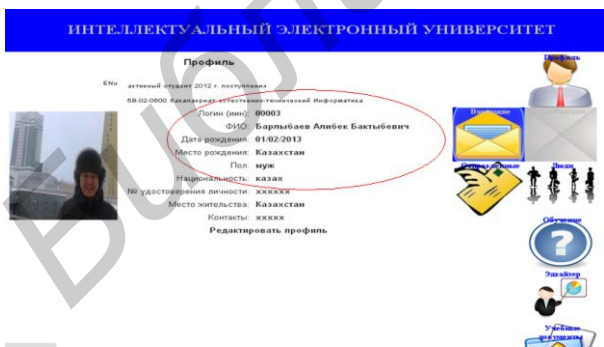


Рисунок 4. Адаптивный интерфейс пользователя.



Рисунок 5. Адаптивный интерфейс пользователя.

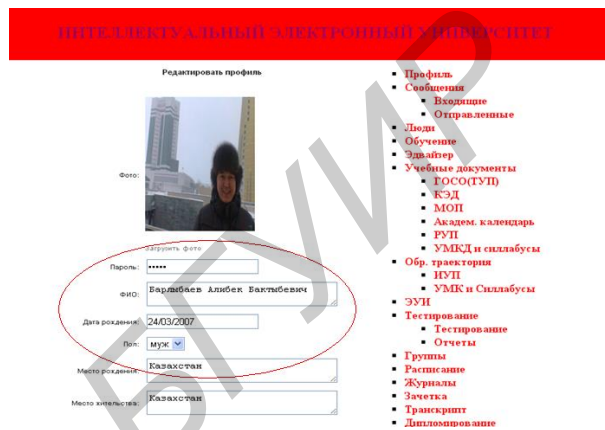


Рисунок 6. Адаптивный интерфейс пользователя.

4. Самообучение адаптивного интерфейса

Количество параметров (данных) вводимых в профиле влияет на максимальное количество информационных моделей. По моделям пользователей составляется конечный дизайн интерфейса. При этом появляется проблема увеличения количества информационных моделей пользователей по геометрической прогрессии. При использовании всего четырех параметров количество моделей пользователей может достигать 42120. А если параметров станет больше. Очевидно, эту проблему можно решить только самообучением адаптивного интерфейса.

Допустим, что каждый из параметров является измерением некоторого пространства. Если у нас 4 параметра, то мы должны использовать четырехмерное пространство. При увеличении количества параметров увеличится и количество измерений.

Очень сложно графически описать четырехмерное пространство, так как формат статей позволяет использовать максимум трехмерное пространство. Поэтому будем использовать только 3 параметра дату рождения, гороскоп и пол. Вводим несколько случайных случаев моделей пользователей на трехмерное пространство, описано на рисунке 7. Эти случаи (экземпляры) объединяем в классы. К классам определяем шаблоны дизайна интерфейса (CSS интерфейса).

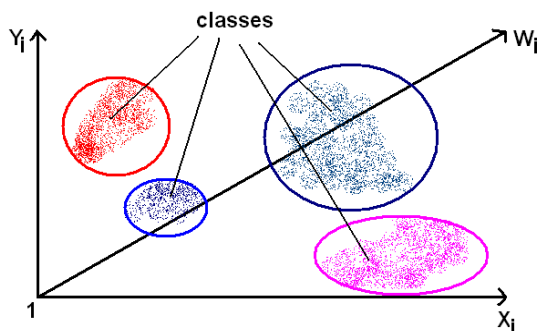


Рисунок 7. Случаи моделей пользователей в трехмерном пространстве.

Здесь ось X_i – число рождения, ось Y_j – знак зодиака (по гороскопу), ось W_k – пол.

При новом введении случая (экземпляра) в многомерное пространство вычисляется центр тяжести к классам. Исходя из этого, к какому классу он будет ближе, к такому классу будет принадлежать он. Тогда шаблон дизайна этого класса будет применяться новому экземпляру.

Согласно фрактальной теории, объект имеет бесконечное множество вложенности [Gouyet, 1996]. Если мы сможем описать один объект и разделить его на два, то ранее сделанное описание можно применить для нового объекта. В качестве объекта (фрактала) будем рассматривать классы со случаями. Исходя из этого, если классы переполняются случаями (допустим 20 случаев), то старые классы делятся на новые классы. Эти новые классы получают шаблон дизайна от старого класса. Нельзя забывать, что наш адаптивный интерфейс имеет функцию самонастройки. То есть шаблон дизайна может быть изменен пользователями. Шаблоны дизайна новых классов определяются средним или часто встречающимися параметрами случаев, которые входят в этот класс. В итоге количество классов увеличится в зависимости от их переполнения и добавления новых параметров. Таким образом, будет достигнуто главное свойство в интеллектуальных информационных системах – самообучение.

Заключение

Сформированные принципы генерации и автоматизации адаптивных интерфейсов в настоящей работе позволяют легко разрабатывать индивидуальные интерфейсы для различных приложений и облегчают понимание структуры интерфейса и его реализацию. Был предложен подход в решении проблемы самообучаемости в интеллектуальных информационных системах.

В дальнейшем мы попытаемся усовершенствовать наш адаптивный интерфейс до интеллектуального интерфейса и в уточнении ранее определенного характера пользователя будем использовать его аватар (фотографию) с помощью методов распознавания графических образов.

В результате можно получить онлайн автоматизированный справочный агент, который сможет самостоятельно вести диалог (устно и письменно) с пользователями и использоваться в различных интеллектуальных информационных системах.

Библиографический список

- [Luscher, 1971] Dr. Max Luscher, The Luscher Color Test, edited by Ian A. Scott, Pocket Books, New York, 1971
- [Айзенк, 2003] Айзенк Г. Новые IQ тесты. - М.: ЭКСМО, 2003. – 192с. -ISBN 5-04-006713-5
- [Jordan, 1984] Numerology: The Romance in Your Name. Dr. Juno Jordan, Jamie Grant Publisher: DeVorss & Company (January 1, 1984) ISBN-10: 0875162274
- [Goodman, 1984] Linda Goodman's Sun Signs. Linda Goodman. Published December 1st 1984 by Bantam. ISBN0553278827
- [Udry, 1994] Udry, J. Richard (November 1994). "The Nature of Gender". Demography 31 (4): 561–573. doi:10.2307/2061790. JSTOR2061790. PMID 7890091.
- [Крысько, 2002] Крысько В.Г. Этническая психология. - М.: Издательский центр "Академия", 2002. – 320с. ISBN 5-7695-0949-X
- [Денинг, 1984] Денинг В., Эсиг Г., Маас С. Диалоговая система «человек-ЭВМ». Адаптация к требованиям пользователя – М.: Мир 1984. – 110 с.
- [Gouyet, 1996] Gouyet, Jean-François (1996). Physics and fractal structures. Paris/New York: Masson Springer. ISBN 978-0-387-94153-0.

ADAPTIVE USER INTERFACES

Barlyabyev A.B. *

* L.N.Gumilyov Eurasian National University, SRI
«Artificial Intelligence»,
Astana, Republic of Kazakhstan
frank-ab@mail.ru

This paper examines the work of developed by us adaptive interface. It is one of the functions of intelligent electronic university. User data may affect to design and structure of the adaptive interface. Describes the process of adapting the interface based on the psychological informational model of user, in this process are generated new kinds of design and codes for interface style.

Introduction

The interface between humans and computers is a kind of communication channel. The purpose of this channel - without burdening unnecessary concerns and is not always popular knowledge to facilitate user interaction with some of the features of the program. There is a clear correlation between the levels of internal complexity of the interface and related knowledge, necessary for a person for using it. Here, the first problem is to adapt the structure of information flows and interface parameters to the needs of individual end-user. The second problem - the adaptation the user's to computer system.

An adaptive user interface - automatically changing the interface for the user's profile in order to preserve or achieve an optimal state with changing external

conditions with the help of their hardware and software tools.

For adaptive interface can be used: Luscher color test, a verbal test of Eysenck and others. But we will not discuss them, because the passage of various tests takes a lot of time and effort for users.

This paper examines the work of developed by us adaptive interface. It is one of the functions of intelligent electronic university. User data may affect to design and structure of the adaptive interface. Describes the process of adapting the interface based on the psychological informational model of user, in this process are generated new kinds of design and codes for interface style.

Main Part

Our purpose is the generation of adaptive interface based on the user's personal data, which takes into account the date of birth, gender, nationality, and other data to build a psychological informational model of user (hereinafter - the model of user).

Usually for determining the model of user used by various tests. But because of the long passage of tests, will be easier to identify the model, after learning date of birth and determining the user's horoscope. Adding to obtain a single digit, the digits of the day, month and year of birth can determine a person's character. Also the gender affects on the character, and person's nationality is greatly affects to his mentality.

If each user of system has its own model, which is different from other models of users, then such an approach is an individual. At stereotyped approach, by contrast, used the estimated user's belonging to a particular model (class), the amount of which is strictly limited. Usually create several models of users. I. Beaumont allocates 3 models: «model of beginner», «model of advanced user» and «model of expert». At individual approach is known beforehand which model will be generated for a particular user.

While none of the known interfaces can not be considered a perfect no with position accounting degree of adaptation, no with position of artificial intelligence, no with position of ergonomics (design, «transparency», convenience, etc.) no with professional (modifiability, availability of special functions).

System with adaptive interfaces can cause at the user a feeling of loss of control, may be some inaccuracies in the prediction of user behavior and his wishes, that can cause to the effect of «hostility» from the user's side. Therefore the final interface can be reconfigured by user.

Models of users.

Define the variable X_i - date of birthday, Y_j - sign of the zodiac (on a horoscope), W_k - gender, Z_l - nationality. Where $i = [1-9]$, $j = [1-12]$, $k = [1-2]$, $l = [1-195]$. $k = [1-2]$, digit 1 - male, digit 2 - female. $l = [1-195]$, the numbering of the list of members of the United Nations.

$$X_i Y_j W_k Z_l = [X_1 Y_1 W_1 Z_1 \dots X_9 Y_{12} W_2 Z_{195}]$$

$X_i Y_j W_k Z_l$ - identifier. Maximum possible number of the models of users is 42120. If the number of methods of calculating the information model of users will increase, then the possible maximum number of models of users will increase in geometric progression. Increase in a geometric progression will cause a problem for programmers. Necessary, that the adaptive interface computed these models of users by himself, thereby generating the necessary code for new designs. The following briefly describes the solution to this problem, using fractal theory in teaching and generating new types of the models of users. Figure 1 shows levels of elements of the adaptive interface.

What can be configured in the interface?

1. Position of menu;
2. View of menu (list, table, icon);
3. Palette of interface blocks (menus, header, main block, etc.);
4. Font and size of the text;
5. Size of the images;

Conclusion

Formed principles of generation and automation of adaptive interfaces in this paper make it easy to develop custom interfaces for different applications and facilitate the understanding of the structure of the interface and its implementation. Proposed an approach to solving the problem of self-learning in intelligent information systems.

In the future, we will try to improve our adaptive interface to intelligent interface and to clarify previously defined character of user we will use his avatar (photo) with the help of pattern recognition methods of graphic images.

As a result, we can get an online automated information agent, that can independently conduct a dialogue (oral and written) with users and used in a variety of intelligent information systems.