

Fig. 3. Mode "Testing"

Training mode is designed to form an exact algorithm of actions in electrocardiograms decrypting, and test mode is designed to consolidate and strengthen knowledge of the algorithm.

When user has selected "Training" or "Testing", the registration window opens and user registers. Next the window with the appropriate test mode and the window with ECG picture open. The window with ECG picture must be decrypted by user's answers in system's questions.

When testing completed, the result is displayed on the screen and stored in the file.

Despite the seeming simplicity of the algorithm, the process of ECG analysis is rather time-consuming. It is necessary to analyze the types of prongs and segments changes to identify pathologies, if there are any, and after that to choose a diagnosis from a large number of variants.

The system is planned to be implemented in test operation in the city hospital number 3 in Tomsk.

References

1. Nazarenko G.I., Guliev Y.I., Ermakov D.E. Ермаков Д.Е. Medical information systems: theory and practice / G.I.Nazarenko, G.S.Osipova.- M.: FISMATLIT, 2005.-320 p.
2. Pavlova O.N., Pavlov A.N. Registration and preprocessing signals using measuring complex MP100 / O.N.Pavlova, A.N.Pavlov.- Saratov: Academic Book, 2008.-80 p.
3. Khan M.G. Rapid analysis of the ECG: Binom,1999.-285 p.
4. Arhangelsky A. Ya. C++ Builder 6 Reference book. Book 2.-M.: Binom, 2002.-521 p.

ВИЗУАЛИЗАЦИЯ МНОГОМЕРНЫХ МЕДИЦИНСКИХ ДАННЫХ С ПОМОЩЬЮ ПИКТОГРАФИКОВ «ЛИЦА ЧЕРНОВА»

Прокопьев Р.О., Осадчая И.А.

Научный руководитель: Берестнева О.Г.
Томский политехнический университет
634050, Россия, г. Томск, пр-т Ленина, 30
E-mail: Tuz36@mail.ru

Введение

Многомерные пиктографики – не очень простой, но мощный исследовательский инструмент разведочного анализа данных. Главная идея такого метода анализа основана на человеческой способности "автоматически" фиксировать сложные связи между многими переменными, если они проявляются в последовательности элементов. С помощью пиктографиков можно представить элементарные наблюдения как отдельные графические объекты, где значения переменных соответствуют определенным чертам или размерам объекта (обычно одно наблюдение = одному объекту).

Лица Чернова – это один из наиболее интересных типов пиктографиков. Негман Chernoff придумал использовать для поиска зависимостей одних статистических показателей от других (корреляций) ресурсы мозга, отвечающие за распознавание лиц.

Итак, лица Чернова (Chernoff Faces) – это схема визуального представления многофакторных данных в виде человеческого лица. Для каждого

наблюдения рисуется отдельное "лицо", где относительные значения выбранных переменных представлены как формы и размеры отдельных черт лица (например, длина носа, угол между бровями, ширина лица).

Сложность данного метода, заключается в правильном сопоставлении исследуемых переменных с частями лица. При ошибке важные закономерности могут остаться незамеченными.

Представление многомерных данных в виде пиктографиков «Лица Чернова»

Информация из окружающей среды, которую воспринимает человек, вызывает у него определенные эмоции. Эмоциями называют более или менее устойчивые психические состояния, выражающие отношение человека к другим людям, к самому себе, к окружающей жизни. У человека выявлено шесть таких универсальных состояний эмоций: грусть, гнев, радость, страх, отвращение и удивление. Каждая эмоция отображается на лице, поэтому выражения лица являются надежным ин-

дикатором эмоционального состояния человека. Брови, глаза и рот являются главными элементами на лице, посредством которых выражаются и опознаются эмоциональные состояния человека.

Информация и эмоции служат основой для принятия решения и осуществления действий. Однако кроме объективной информации человек нуждается и в получении субъективной информации, т.е. эмоций. Она может исходить от людей, с которыми человек контактирует, либо синтезированных эмоций, которые вырабатываются индикаторами эмоций в технической системе, а также через «лица Чернова».

Основная идея представления информации в «лицах Чернова» состоит в кодировании значений различных переменных в характеристиках или чертах человеческого лица [1]. Пример такого «лица» приведен на рисунке 1.



Рис. 1. Пример изображения пиктографика «лицо Чернова»

Отображение динамики состояния объекта с помощью «лиц Чернова»

В работе Кабулова Б.Т. [1] предлагаются правила построения лиц Чернова, позволяющие увеличить точность и уменьшить время решения задачи оценки человеком. Для того чтобы повысить точность оценки значений параметров управляемого объекта, на изображении должны существовать некоторые ориентиры. В связи с этим предлагается использовать легко распознаваемые граничные положения элементов лица Чернова, позволяющие однозначно определить: к какому из заранее заданных интервалов принадлежит соответствующее значение каждого из параметров. При этом появляется возможность не только парного сравнения различных состояний объекта с выработкой оценок типа "лучше – хуже", но и достаточно точной оценки значений параметров отдельно взятого состояния по степени близости соответствующих элементов изображения к тем или иным граничным положениям.

В данном варианте построения лиц Чернова для каждого элемента изображения задаются четыре граничных положения, соответствующие предельным значениям параметров и граничным, делящим область возможных значений на три ин-

тервала, характеризуемые как "хороший", "удовлетворительный" и "неудовлетворительный" [1].

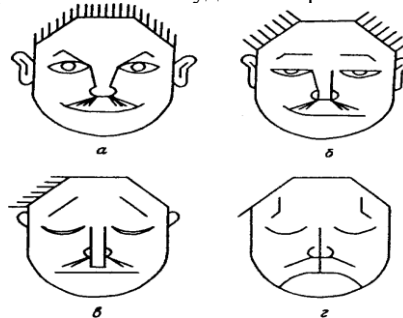


Рис.2. Пример построения «лиц Чернова» по методике Б.Т.Кабулова

Суть предлагаемых правил становится ясной при рассмотрении Рис.2. Лица Чернова, изображенные на Рис.2(а).– соответствуют наилучшим, а на Рис. 2(г).– наихудшим значениям параметров объекта. Рис. 2(б, в).- соответствуют граничным значениям параметров, делящим область допустимых значений каждого из них на три интервала, которые оцениваются экспертами как "хороший", "удовлетворительный" и "неудовлетворительный".

Для реализации данного подхода авторами была разработана программа Chern.

Компьютерная реализация

Программа Chern написана в среде разработки C++ Builder 6. Принцип работы программы заключается в следующем. При сравнении параметров до и после лечения, если параметры после лечения больше, чем до лечения, на рисунке у прямых начинается отклонение вправо или вниз, а окружности вытягиваются влево и вправо (обратный принцип только у глаз и зрачков); если же меньше или равны, то изменения на рисунке наоборот. При плохом прослеживании отклонения можно воспользоваться просмотром координат точек, которые появляются при нажатии на интересующую часть рисунка.

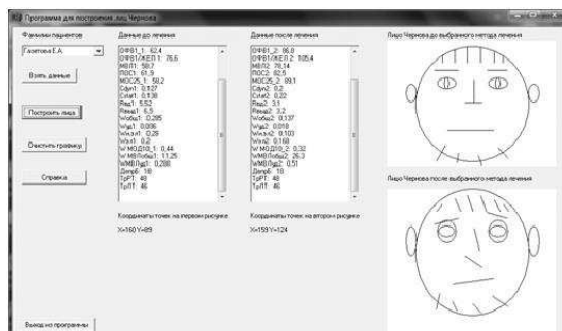


Рис. 3. Отображение состояния больного ВАПИ до и после лечения в виде «лиц Чернова»

Проверим для больных, с каким диагнозом эффективен метод аудиовизуальной стимуляции мозга. Ниже приведен пример, в котором для построения «лиц» используются 22 информативных

физиологических показателя, характеризующих состояние больных бронхиальной астмой [2]. Сравниваются состояния пациента до и после воздействия аудиовизуальной стимуляции мозга. На рисунке 3. представлены соответствующие пиктограммы.

Из рисунка 3 отображающего состояние больного с диагнозом психогенно-индуцированной бронхиальной астмы (ВАПИ), мы наблюдаем значительное отклонение горизонтальной линии носа, что говорит об увеличении показателя статической растяжимости легких. Также отметим положительное изменение параметров, связанных с элементами борозды и увеличение показателей общей и удельной работы дыхания, обусловленное вытяжением окружностей глаз.

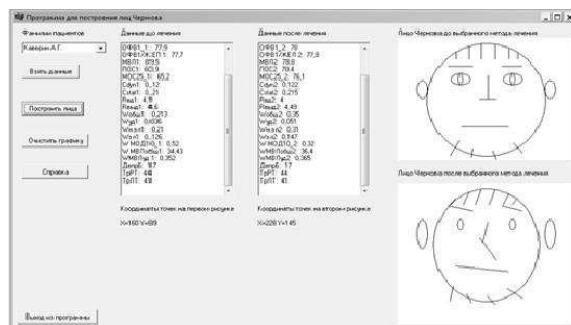


Рис. 4. Отображение состояния больного ВАНР до и после лечения в виде «лиц Чернова»

Рассматривая «лицо», отображающее состояние больного с диагнозом непсихогенной бронхиальной астмой (ВАНР) (рис. 4.) отметим следующие:

во-первых, уменьшение всех параметров, связанных с элементами волос, в особенности параметра форсированной жизненной емкости легких (ФЖЕЛ) и максимальной объемной скорости выдоха на уровне 25% ФЖЕЛ (МОС25); во-вторых, увеличение показателя статической растяжимости легких и незначительное уменьшение динамической растяжимости легких, выраженные отклонением горизонтальной линии носа вниз и вправо, а вертикальной линии – влево; ко всему прочему, невозможно не обратить внимание на вытяжение окружностей – ушей, что свидетельствует об увеличении бронхиального сопротивления на вдохе и на выдохе.

Таким образом, полученные результаты показали, что метод аудиовизуальной стимуляции мозга (АВС) эффективен для лечения больных с диагнозом психогенно-индуцированной бронхиальной астмы.

Работа выполнена при финансовой поддержке РГНФ, проект № 12-06-12057в

Литература

1. Кабулов Б.Т. Метод построения лиц Чернова, ориентированный на интервальные оценки параметров // Техническая кибернетика, 1991. – 250с.
2. Осадчая И.А., Берестнева О.Г., Немеров Е.В. Методы исследования структуры медицинских данных // Вестник науки Сибири. – 2012. – №. 1(2) – С.333-338. [Электронный ресурс] – Режим доступа: <http://sjs.tpu.ru/journal/article/view/245/250>

DATABASE AND APPLICATION DESIGN FOR VOCATIONAL GUIDANCE TESTING SYSTEMS

S.V. Romanchucov

Scientific supervisor: O.G. Berestneva

Language supervisor: I.L.Pichugova

Tomsk Polytechnic University

Lenina Avenue, 30, 634050, Tomsk, Russia

E-mail: inoy@vtomske.ru

Introduction

Currently, the government education policy declares improvement of the vocational education quality as a priority objective. In this regard, it is difficult to overestimate the importance of career counseling for applicants and students.

Society shows an increased demand for a variety of career centers and career guidance topics. For universities this issue is also becoming more significant.

There is a variety of methods of vocational guidance test, but most of them presuppose the participation of the psychologist in the summary evaluation.

However, from a formal point of view, it is possible to identify a set of parameters that are common to different test systems, which automates the process of program implementation of these test methods [1].

Data object

Firstly, the testing process can be represented as the interaction of two objects - the user and the set of test results (career guidance) that can be offered to him by means of questions with a limited number of possible answers.

User

Properties and characteristics of a "user":

- name (string);
- the name (string);
- name (string);
- school (string);
- the date and time of the test (date / time);
- a list of answers.

Figure 1 shows the "table-link" scheme of elements that describe the object "user".