

МОДЕЛИРОВАНИЕ ПОВЕДЕНИЯ БИОЛОГИЧЕСКОЙ СИСТЕМЫ

Р.О. Прокопьев

*Научный руководитель: Берестнева О.Г., д. т. н, профессор
(г. Томск, Томский политехнический университет)*

E-mail: tuz36@mail.ru

SIMULATION THE BEHAVIOR OF BIOLOGICAL SYSTEMS

R.O. Prokopen

*Scientific adviser: Berestneva O.G., Ph. D, professor
(Tomsk, Tomsk Polytechnik University)*

Abstract. The article is about the usage of pictographs of Chernoff faces. The idea behind using faces is that humans easily recognize faces and notice small changes without difficulty. Chernoff faces themselves can be plotted on a standard X-Y graph. The main aim of the article is to find the right way how to treat the person with different diseases. It can be useful for all medical workforce who somehow connected with such a problem. Also the written article can help young programmers and students of medical universities with their scientific papers.

Keywords: pictographic, Chernoff Faces, C++, biological system, cognitive graphics

В настоящее время актуальной является задача разработки информационных систем для оценки мониторинга состояния биообъектов, в том числе разработка технологий интегральной оценки и визуализации состояния пациентов.

Воздействие интерактивной компьютерной графики (ИКТ) привело к возникновению нового направления в проблематике искусственного интеллекта, названного когнитивной (т. е. способствующей познанию) компьютерной графикой. Когнитивная графика – это совокупность приемов и методов образного представления условий задачи, которое позволяет либо сразу увидеть решение, либо получить подсказку для его нахождения [1].

Отдельное направление когнитивная графика образует в медицине. Визуализация текущего состояния объекта и характерных особенностей позволяет обеспечить непрерывный контроль над состоянием групп лиц либо отдельного человека, что позволяет повысить эффективность медицинской помощи и создать более комфортные условия для пациентов.

Для визуализации могут быть использованы 1-, 2- и 3-мерные пространства отображений, но мы в своем рассмотрении практически целиком ограничимся способом визуализации с помощью 2-мерных поверхностей, поскольку именно в таком виде человек воспринимает геометрические структуры наиболее естественно и отношения между объектами выглядят наиболее наглядно [2].

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. Иногда понимание, что некоторые элементы «чем-то похожи» друг на друга, приходит раньше, чем аналитик может объяснить, какие именно переменные обуславливают это сходство, т. е. анализ информации при помощи такого способа отображения основан на способности человека интуитивно находить сходства и различия в чертах объекта.

Для визуализации оценки мониторинга состояния биообъекта выбраны пиктографики «Лица Чернова».

Лица Чернова (ChernoffFaces) – это схема визуального представления многофакторных данных в виде человеческого лица.

Основная идея представления информации в «лицах Чернова» состоит в кодировании значений различных переменных в характеристиках или чертах человеческого лица [3-5]. Пример такого «лица» приведен на рисунке 1.



Рис. 2. «Лицо Чернова»

Для построения «Лиц Чернова» могут быть использованы различные подходы. В случае, когда необходимо отслеживать степень изменения отдельных параметров при построении пиктографика используются числовые значения параметров, привязанные к координатной плоскости. Данный подход реализован в пакете «STATISTICA». В нашем случае рассматривается только 3 градации параметров: норма, ниже нормы, выше нормы. Были использованы 9 информативных физиологических показатели, характеризующих состояние больных детей с заболеваниями щитовидной железы. Отношение параметров и элементов «Лица Чернова» в данном случае: ОТ – овал лица, ОБ – ухо, избыток – глаз, ДАД – зрачок, ТФН – бровь, общие липиды – 1-ый волос, ТАГ – 2-ой волос, холестерин – нос, глюкоза – рот.

Пример работы программы представлен на рисунке 2.



Рис. 2. «Отображение состояния пациента в программе «ChernoffFaces»»

Такой способ графического представления позволяет выявить скрытые закономерности между данными, которые не могут быть обнаружены другими методами.

Публикация подготовлена в рамках проектов РФФИ №15-07-08922 и № 14-07-00675.

Список литературы

1. Зенкин А.А. Когнитивная компьютерная графика / Под ред. Д.А. Пospelova // М.: Наука, 1991. – 187 с.
2. Берестнева О.Г., Шаропин К.А. Визуализация информации в научно-медицинских исследованиях//Информатика и системы управления, 2009. № 4. С. 179-181.
3. Кабулов Б.Т. Метод построения лиц Чернова, ориентированный на интервальные оценки параметров // Техническая кибернетика, 1991. – 250с.
5. Прокопьев Р.О., Осадчая И.А. Визуализация многомерных медицинских данных с помощью пиктографиков «лица Чернова»// Сборник трудов XI Междунар. науч.- практ. конф. студентов, аспирантов и молодых ученых. 2013. С. 501-503.
6. Осадчая И.А., Берестнева О.Г., Немеров Е.В. Анализ многомерных медицинских данных с помощью пиктографиков «лица Чернова» // Бюллетень сибирской медицины. – 2014. – Т. 13. – № 4. – С. 89-93.