

$$e_p = \frac{\varepsilon_r \rho h a_1 b_1 \omega^2}{c - (m_p + \rho r h a_1 b_1) \omega^2} \quad (2)$$

В гидродинамическом расчете скорости вращения учитывают, кроме действия гравитационных и центробежных сил, так же силу трения жидкости об оболочку. При этом методе расчета скорости вращения получают меньшими, чем при расчете по гидростатическим зависимостям [6].

Заключение

В результате проведенных исследований были получены скорости оценивающие возможность применения жидкостей в качестве балансирующих на небольших скоростях вращения.

Литература

1. Саруев Л.А., Пашков Е.Н., Мартюшев Н.В. Математическое моделирование гидроимпульсного механизма бурильных машин // В мире научных открытий. – 2010. – №. 6-3 (13). – С. 61-65.
2. Мартюшев Н.В. Расчет параметров структуры материалов с помощью программных

средств // В мире научных открытий. – 2011 - №. 1 (13) - С. 77-82.

3. Пашков Е.Н., Мартюшев Н.В. MATERIALS AND ENGINEERING SCIENCE (УЧЕБНОЕ ПОСОБИЕ) // Международный журнал прикладных и фундаментальных исследований. – 2013. – № 2. – с. 126-127.

4. Мартюшев Н.В. Программные средства для автоматического металлографического анализа // Современные проблемы науки и образования. 2012. – № 5. – с. 79-79.

5. Пашков Е.Н., Дубовик В.А. Устойчивость стационарного вращения неуравновешенного ротора с жидкостным устройством на гибком валу // Известия Томского политехнического университета. 2007. – Т. 311. – С. 12.

6. Пашков Е.Н., Саруев Л.А., Зиякаев Г.Р. Математическое моделирование гидроимпульсного механизма бурильных машин // Горный информационно-аналитический бюллетень (научно-технический журнал) = Mining informational and analytical bulletin (scientific and technical journal). 2011. – № 5. – С. 26.

РАЗРАБОТКА АЛГОРИТМОВ И ПРОГРАММ ДЛЯ АНАЛИЗА МНОГОМЕРНЫХ ДАННЫХ МЕТОДОМ ЛИЦ ЧЕРНОВА

Янюшкин Н.А., Шкатова Г.И.

Томский политехнический университет
634050, Россия, г. Томск, пр-т Ленина, 30
E-mail: nikitoknikitochek@gmail.com

Введение

Идею использования моделей лиц в качестве визуализации многомерных данных предложил в 1973 году Американский математик Герман Чернов. Данный вид графических диаграмм теперь так и называется – Лица Чернова.

В силу уникальных свойств таких диаграмм некоторые исследователи рассматривают их в качестве основного многомерного метода исследований, способного выявить скрытые взаимосвязи между переменными, которые невозможно было бы отыскать, применяя любой другой метод. Это утверждение, однако, отнюдь не похоже на преувеличение.

Суть идеи заключается в том, чтобы для некоторого объекта, определенного своим набором из некоторого числа числовых параметров, построить вполне определенную модель лица.

Так уж получилось, что способность к зрительному восприятию, а к восприятию человеческих лиц в особенности, у человека наиболее сильно развита. Преимущества данной способности перед другими проявляется в наибольшей мере, когда необходимо проанализировать большой массив многомерных данных на предмет наличия некоторых корреляционных взаимосвязей между

ними, определения определенных закономерностей.

Еще большее преимущество данного метода заключается в том, что он полностью качественен. Если модель добротна, то человеку, исследующему набор данных в лицах Чернова на первых этапах, не нужно знать никакой математики и приводить какие-либо числовые расчеты. Для работы с ними достаточно обладать такими известными всем базовыми вещами, как обычная внимательность, наблюдательность, и хорошая зрительная память.

То, как работает данный метод, можно проиллюстрировать на следующих простых примерах:

1. Предположим, было проведено анкетирование артистов с целью изучения их личных качеств. Лица Чернова помогут определить, существуют ли естественные группы артистов, отличающиеся определенными закономерностями полученных баллов за ответы на различные вопросы. Например, может оказаться, что некоторые артисты – чрезвычайно творческие личности, при этом они недисциплинированы и независимы, в то время как представители второй группы хорошо образованы, дисциплинированы и уделяют большое внимание успеху у публики.

2. Предположим, изучалось мнение группы людей о различных марках автомобилей. Несколько человек заполнили детальные анкеты, оценивая различные свойства различных автомобилей. В файле данных записаны средние оценки по каждому из свойств (рассматриваемых как переменные) для каждого из автомобилей (рассматриваемых как наблюдения). При изучении «Лица Чернова» (где каждое лицо представляет мнение об одном из автомобилей) может оказаться, что улыбающиеся лица обычно имеют большие уши. При этом если цене соответствует «величина» улыбки, а динамическим качествам – размер ушей, то это «открытие» означает, что быстрые машины дороги. Разумеется, это очень простой пример, однако при анализе реальных данных применение этого метода может сделать более очевидными сложные взаимосвязи между переменными.

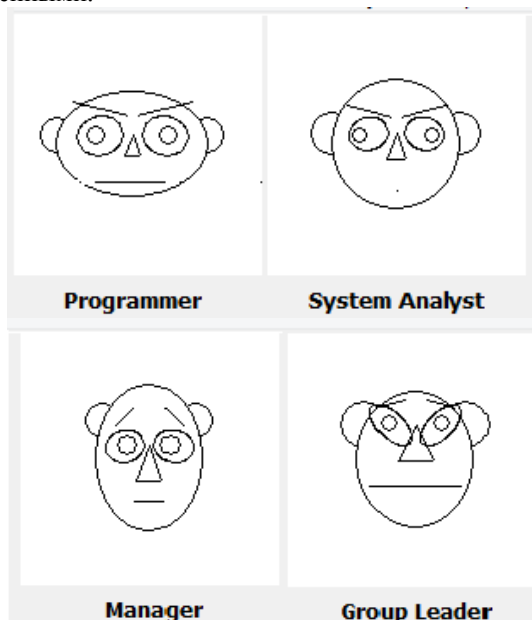


Рис. 1. Лица, характеризующие принадлежность к специальностям

На рисунке 1 дан пример использования лиц Чернова для определения склонности студента к указанным специальностям: программист, системный аналитик, менеджер, руководитель проекта. Для каждого студента строится его собственное лицо, которое затем сравнивается с образом соответствующей специальности.

Как видно из примеров, данный метод довольно прост и интересен. В современном мире Лица Чернова нашли широкое применение для анализа ситуаций в самых разных областях. Метод позволяет быстро оценивать состояние многофакторных систем (10-20 мерные множества), он используется в оценках методов лечения, массивов статистических данных, оценки режима на атомных электростанциях, в авиации, спорте, нахождении фальшивых банкнот, обработке результатов геологической разведки и др. Используют его и для

управления, например, атомной электростанцией, энергетической системой, химическим производством и т. д.

Особенности разработки программы

Так как система построения лиц разрабатывалась в рамках ООП – объектно-ориентированного программирования, она реализуется в виде класса.

Для идентификации объектов или состояния системы используется упорядоченный набор из N параметров.

Каждому набору значений N параметров системы соответствует уникальное лицо Чернова.

Вообще, построение класса состоит из трех независимых частей:

1. Создание математической модели.

Создается математическая модель Лица (хотя, никакой очень сложной математики там и быть не может). Определяется, какой параметр, какой характеристике Лица будет соответствовать, определяется внутренняя метрика Лица и т.п. В общем можно сказать, что на данном этапе строится функция – Лицо Чернова, которая суть набор N функций от N параметров, со своими внутренними связями и взаимоотношениями.

2. Связка параметров.

Итак, модель Лица построена, теперь мы можем получить любое лицо согласно построенной модели, задав любой набор каких-то параметров, не выходящих из множества допустимых. Данный этап заключается в том, чтобы связать набор параметров Лица из нашей построенной модели с соответствующими им изначальными параметрами, которые и определяют данное лицо. Естественно всего, наверное, будет сделать эту связь линейной. Но, возможно, это всего лишь один из путей...

3. Создание методов графической реализации.

Согласно построенной модели Лица пишется набор методов, которые и будут рисовать Лицо. Так как, вообще-то, степень воспринимаемости нашего Лица будет зависеть от совершенности методов рисования, то ограничения в графических возможностях накладывают определенные ограничения на нашу математическую модель. Естественно, какую модель можно построить, для реализации лица в прямых линиях и кругах, в сравнении с, например, грамотной 3D реализацией. Чем совершеннее методы графической реализации, тем более совершенную и реалистичную математическую модель мы можем построить.

В силу ли незнания истинных внутренних механизмов оценки лиц, в силу ли невозможности их познания, степень изощренности нашего математического аппарата нашей модели, при совершенстве графической реализации, ничем, кроме как нашими собственными знаниями не ограничена. Данный факт открывает большие возможности для фантазирования.

Как только все три этапа выполнены – класс готов.

Вся проблема в том, что подсознательные механизмы человеческого восприятия человеческих лиц совсем не очевидны. Каждый из нас, не подозревая о том, владеет определенной системой восприятия лиц и логикой их оценок. То есть, каждый из нас, на словах, может с легкостью сравнивать лица и оценивать их метрику. Каждый может сказать, что, например, у этого лица большой подбородок и широкие брови, а у другого - узкий рот и большие уши...

К каждой из характеристик лица может быть применена одна из оценок:

“Больше – меньше”, “выше - ниже”, “длиннее - короче”, “уже - шире” или т.п.

Мы подсознательно подразумеваем, что большее, более длинное или более широкое имеет большее числовое значение, нежели его противоположность.

Выводы

Главная из проблем заключается в построении такой математической модели, которая была бы непротиворечивой и адекватной, в том плане, что наша “больше - меньше” оценка для двух любых графических Лиц не будет противоречить “больше - меньше” оценки соответствующих им наборов параметров.

То есть, пусть, например, два лица отличаются по двум параметрам P_1 и P_2 соответственно.

Пусть $P_1 > P_2$. Данные лица непротиворечивы, если характеристика лица, которой отвечает параметр P_1 будет “больше” чем та, которой отвечает параметр P_2 . Или проще, более длинным бровям, лицу, ушам, волосам будет соответствовать большее значения параметра.

Или, если говорить красиво и грамотно, наша графическая реализация должна быть изоморфна

нашей числовой реализации лица, в плане наших операций оценки типа “больше - меньше”.

Еще одно полезное свойство модели, которое сделает анализ лиц более эффективным, заключается в ее вариативности. Иначе говоря, чем больший спектр различных лиц (по человеческому восприятию) реализует модель – тем более эффективен, легок и естественен их анализ.

Может случиться так, что, например, один из параметров двух различных лиц больше другого в десять раз. При этом в графической их реализации, характеристики лица, отвечающие этим параметрам, не будут сильно отличаться. И, в то же время, может оказаться так, что небольшим различиям в параметрах могут соответствовать большие различия в характеристиках графических лиц. Данное свойство, которое намного облегчает оценку, и заключающееся в том, что чем больше различия в параметрах, тем больше различия в соответствующих им характеристиках, назовем соразмерностью модели.

Итак, мы сформулировали три важнейших свойства модели реализации Лиц Чернова:

1. Непротиворечивость.
2. Вариативность.
3. Соразмерность.

Естественно, чтобы создать модель, идеально отвечающую этим трем требованиям, потребуется целая уйма времени и сил.

Но может ли оказаться так, что данные свойства нереализуемы...?

Литература

1. Блум Ф., Лейзерсон А., Хофстедтер Л. Мозг, разум и поведение, М., Мир, 1988..
2. Зиновьев А.Ю. Визуализация многомерных данных, М., Изд-во КГТУ, 2000.

О НОВЫХ ОПЕРАЦИЯХ НАД НЕЧЕТКИМИ ЧИСЛАМИ

Ефремов А.А.

Томский политехнический университет
634050, Россия, г. Томск, пр-т Ленина, 30
E-mail: yefremov@aics.ru

Введение

Предложенные Лотфи Заде в работе [1] операции концентрирования и растяжения нечетких множеств позволили конструировать составные термы соответствующих лингвистических переменных с использованием модификаторов «очень» и «более или менее». Так если $\mu_A(x)$ – функция принадлежности (ФП) нечеткого множества \tilde{A} , соответствующего значению лингвистической переменной «высокая скорость», то операция концентрирования, определяемая как возведение ФП в квадрат, породит составной терм «очень высокая скорость», а операция растяжения (квад-

ратный корень из ФП) будет представлять значение «более или менее высокая скорость».

Несмотря на то, что подобный подход к образованию составных термов широко используется в течение долгого времени, критики указывают на его недостатки, а именно:

- носители (также как и ядра) нечеткого множества-операнда и результатов операций концентрирования и растяжения совпадают, что является некорректным допущением [2, 3];
- функциональная форма ФП результатов этих операций отличается от формы ФП операнда, что приводит к усложнению дальнейших действий с полученными нечеткими множествами [3].