

УДК 004

Донг Суан Чинь, Ионин Виктор Сергеевич
БГУИР
(Минск, Беларусь)

ВЫБОР ПРОГРАММНЫХ СРЕДСТВ ДЛЯ ТЕХНОЛОГИИ РАСПОЗНАВАНИЯ ЛИЦ

Аннотация. Программный комплекс MATLAB является одним из лучших современных решений для организации математического моделирования данных, для проведения вычислений необходимых для распознаваний лиц.

Ключевые слова: распознавание лиц, математическая статистика, система MATLAB, пакет программ, библиотека математических функций.

Dong Xuan Chinh, Ionin Victor Sergeevich
BSUIR
(Minsk, Belarus)

SELECTION OF FACILITIES FOR FACE RECOGNITION TECHNOLOGY

Abstract. The MATLAB software package is one of the best modern solutions for organizing mathematical modeling of data, for the calculations necessary for face recognition.

Keywords: face recognition, mathematical statistics, MATLAB system, software package, library of mathematical functions.

Современная компьютерная математика предлагает целый набор интегрированных программных систем и пакетов программ для автоматизации математических расчетов: Gauss, Derive, Mathcad, Mathematica, Matlab и др. MATLAB - одна из старейших, досконально проработанных систем автоматизации математических расчетов, построенная на расширенном представлении и применении матричных операций.

Проблема распознавания лица тесно связана с задачей предварительной классификации, или таксономией. В основной задаче распознавания лица о построении решающих функций D используются закономерные связи между характеристиками X и S , обнаруживаемые на обучающей выборке, и некоторые дополнительные априорные предположения, например, следующие гипотезы: характеристики X для реализаций образов представляют собой случайные выборки из генеральных совокупностей с нормальным распределением; реализации одного образа расположены «компактно»; признаки в наборе X независимы и т. д. [1, с. 2].

Распознавания лица в математической статистике - класс задач, связанных с определением принадлежности данного наблюдения к одной из генеральных совокупностей (с неизвестными распределениями), которые представлены лишь конечными выборками. В качестве данного наблюдения может выступать и совокупность наблюдений (выборка) из одной из представленных генеральных совокупностей. Каждое наблюдение

представляет собой число или вектор. Часто указанный класс задач называют также дискриминантным анализом или классификацией.

Предположим, что известны n_1 наблюдений из генеральной совокупности A_1 , n_2 наблюдений из генеральной совокупности A_2 и т. д., n наблюдений из генеральной совокупности A_m ($m \geq 2$). Задача P . о. состоит в определении, какой из генеральных совокупностей A_j ($j = 1, 2, \dots, m$), принадлежит выборка z . При этом обычно принимается предположение о том, что распределения $P(\cdot)$ совокупностей A_j принадлежат некоторому семейству $\{P(\Theta, \cdot)\}$ распределений, зависящих от векторного параметра Θ , так что $P_j(\cdot) = P(\Theta_j, \cdot)$, где Θ_j неизвестны. Если заданы потери L_{ij} , которые несёт наблюдатель, относя выборку z к совокупности A_j , принадлежащей на самом деле к совокупности A_i , то сформулированная задача может рассматриваться и решаться с помощью методов теории статистических игр (стратегией природы здесь является набор $(\Theta_1, \dots, \Theta_m, j)$, где j указывает номер совокупности, к которой относится z . В этом случае возможно нахождение оптимальных «решающих функций», минимизирующих в том или ином смысле потери наблюдателя. Задачи распознавания образа оказываются весьма трудными и исследованы лишь в отдельных частных случаях. Для общей проблемы при наличии некоторых дополнительных предположений можно указать асимптотически оптимальные правила, дающие потери, приближающиеся к минимальным, когда числа n_j , неограниченно возрастают. Сформулированные задачи представляют собой одну из наиболее естественных математических моделей (формализаций) для задач распознавания лица [2, с. 13].

При их применении в распознавании человеческого лица можно воспользоваться известным из литературных источников алгоритмом или стандартной функцией, встроенной в целый ряд прикладных пакетов (*Matlab*, *Mathematica*, *Mathcad*), и получить искомые численные значения. Спектр численных методов математического анализа, реализованных в пакете *MATLAB*, весьма широк и охватывает методы численного интегрирования, интерполяции и приближения функций, линейной алгебры, решения систем нелинейных уравнений и обыкновенных дифференциальных уравнений, уравнений математической физики, задач оптимизации, нечеткой логики, искусственных нейронных сетей и др. Система *MATLAB* разработана фирмой *The MathWorks, Inc.* и является интерактивной системой для выполнения инженерных и научных расчетов, ориентированной на работу с массивами данных. Система использует математический сопроцессор и допускает обращения к программам, написанным на языках *Fortran*, *C* и *C++*.

Наиболее известные области применения системы *MATLAB*:

- математика и вычисления;
- разработка алгоритмов;
- вычислительный эксперимент, имитационное моделирование;
- анализ данных, исследование и визуализация результатов;
- научная и инженерная графика;
- разработка приложений, включая графический интерфейс пользователя.

Система *MATLAB* включает пять основных частей [3, с. 27]:

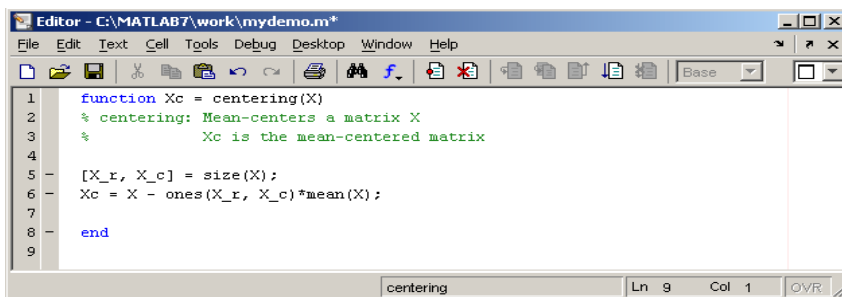
– Язык *MATLAB*. Язык матриц и массивов высокого уровня с управлением потоками, функциями, структурами данных, вводом-выводом и особенностями объектно-ориентированного программирования.

– Среда *MATLAB*. Набор инструментов и приспособлений, с которыми работает пользователь или программист *MATLAB*. Он включает в себя средства для управления переменными в рабочем пространстве *MATLAB*, вводом и выводом данных, а также создания, контроля и отладки *M*-файлов и приложений *MATLAB*.

– Управляемая графика. Графическая система *MATLAB* включает в себя команды высокого уровня для визуализации двух- и трехмерных данных, обработки изображений, анимации и иллюстрированной графики. Она также включает в себя команды низкого уровня, позволяющие полностью редактировать внешний вид графики, так же как при создании Графического Пользовательского Интерфейса (*GUI*) для *MATLAB* приложений.

– Библиотека математических функций. Это обширная коллекция вычислительных алгоритмов от элементарных функций, таких как сумма, синус, косинус, комплексная арифметика, до более сложных, таких как обращение матриц, нахождение собственных значений, функции Бесселя, быстрое преобразование Фурье.

– Программный интерфейс. Это библиотека, которая позволяет создавать программы на Си и Фортране, которые взаимодействуют с *MATLAB*. Она включает средства для вызова программ из *MATLAB* (динамическая связь), вызывая *MATLAB* как вычислительный инструмент и для чтения-записи *MAT*-файлов (рисунок 1).

The image shows a screenshot of a MATLAB editor window titled "Editor - C:\MATLAB7\work\mydemo.m*". The window has a menu bar with "File", "Edit", "Text", "Cell", "Tools", "Debug", "Desktop", "Window", and "Help". Below the menu bar is a toolbar with various icons for file operations and editing. The main area of the window contains the following MATLAB code:

```
1 function Xc = centering(X)
2 % centering: Mean-centers a matrix X
3 % Xc is the mean-centered matrix
4
5 [X_r, X_c] = size(X);
6 Xc = X - ones(X_r, X_c)*mean(X);
7
8 end
9
```

The status bar at the bottom of the window shows "centering", "Ln 9", "Col 1", and "OVR".

Рисунок 1 – Язык программирования для чтения-записи *MAT*-файлов

Решающим критерием выбора системы *MATLAB* стали следующие факторы: возможность обеспечения оптимизации для целей моделирования данных, простота и высокая скорость обработки собранной статистической информации, большое разнообразие способов построения различных графиков и зависимостей из собранных статистических данных, простота и интуитивный интерфейс, и программный язык. Таким образом, в работе с системой можно использовать множество алгоритмов, не отвлекаясь на сложности реализации расчетов. Программный комплекс *MATLAB* является одним из лучших современных решений для организации математического моделирования данных, для проведенные вычислений необходимых для

распознаваний лиц, а так же проведения вычислительных экспериментов с собранными статистическими данными.

СПИСОК ИСПОЛЬЗОВАННЫХ ИСТОЧНИКОВ:

1. Разработка программных средств по распознаванию образов [Электронный ресурс] – Режим доступа: <https://www.bibliofond.ru/>.
2. Анализ данных и машинное обучение в MATLAB [Электронный ресурс] – Режим доступа: <https://matlab.ru/>.
3. В помощь математикам: обзор MATLAB [Электронный ресурс] – Режим доступа: <https://zaochnik-com.ru/blog/v-pomoshh-matematikam-obzor-matlab/>.