

ДИСКРЕТНОЕ ПРЕОБРАЗОВАНИЕ ФУРЬЕ И MATLAB В РАСПОЗНАВАНИИ ЛИЦ

Белорусский государственный университет информатики и радиоэлектроники
г. Минск, Республика Беларусь

Донг С. Ч.

Ионин В. С. – канд. техн. наук, доцент

В статье рассмотрены вопросы, связанные с распознаванием образов, в частности, с применением дискретного преобразования Фурье в распознавании лиц с использованием пакета прикладной программы Matlab. В процессе использован дискретный метод преобразования Фурье (ДПФ) в дискретное изображение для извлечения характеристического вектора изображения для распознавания лиц.

Распознавание образов - направление, которое связано с разработкой новых принципов и построением систем. Их задачей является определение принадлежности оцениваемого объекта к одному из заранее определенных классов объектов. Под объектами в этом случае понимаются различные предметы, явления, процессы и др. Каждый объект можно описать совокупностью основных характеристик (признаков, свойств) $X = (x_1, \dots, x_i, \dots, x_n)$, где i -я координата вектора X определяет значения i -й характеристики, и дополнительной характеристикой S , которая указывает на принадлежность объекта к некоторому классу (образу). Набор заранее расклассифицированных объектов, т. е. таких, у которых известны характеристики X и S , используется для обнаружения закономерных связей между значениями этих характеристик. В эти задачи входят так же вопросы обработки и передачи изображений оцениваемых объектов.

Обработка и передача изображений включают процессы, связанные с поиском, хранением, передачей, обработкой и использованием информации, называемые информационными процессами. Наиболее трудоемкие и сложные из них – передача и обработка информации.

В передаче обязательно наличие источника, приемника информации и канала связи, в общем виде представляющих собой совокупность набора технических средств.

Обработка информации, представляющая собой преобразование информации из одного вида в другой, осуществляемое по строгим формальным правилам, самый сложный из этих трех. В общем случае обработка заключается в преобразовании входного множества в выходное множество. В процессе обработки эти преобразования могут быть связаны как с получением новой информации, так и с изменением формы представления информации.

В качестве механизма организации преобразования могут быть выбраны информационные технологии и элементы разработанных структур математического аппарата, в частности, рядов Фурье и преобразования Фурье. Практическое использование рядов Фурье и преобразования Фурье изложено в курсе математического анализа. Для употребления дискретного преобразования Фурье (ДПФ) 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 численные значения Фурье-образа. ДПФ – это математическая процедура, используемая для определения гармонического, или частотного, состава дискретных сигналов [1]. В цифровой обработке сигналов, для осмысления определения Фурье, используют два понятия:

- временную область: определенную область функции, основанную на времени;
- частотную область: новую область сигнала, основанную на частоте после преобразования сигнала из преобразования Фурье временной области, являющуюся преобразованием сигнала из временной области в частотную область.

Преобразование Фурье играет важную роль в обработке изображений, обладая высокой гибкостью в дизайне и используя различные методы фильтрации для улучшения качества изображения, восстановления изображений, сжатия изображений и др.

Целью работы является исследование возможности дискретного преобразования Фурье (ДПФ) в распознавании человеческого лица.

Обратное дискретное преобразование Фурье имеет вид:

$$X_k = \frac{1}{N} \sum_{i=0}^{N-1} x_n e^{-j \frac{2\pi k i}{N}}, \quad (1)$$

В области обработки непрерывных сигналов выражение (1) используется для преобразования аналитического выражения для непрерывной временной функции x_n в непрерывную функцию X_k в частотной области. Последующее вычисление значений выражения

X_k дает возможность определить частотный состав любого сигнала, используемого на практике, и открывает широкий спектр возможностей для анализа и обработки сигналов в физике и технике.

Такой процесс преобразования получил название синтеза или обратного преобразования Фурье. Отметим, что формулы обратного преобразования аналогичны формулам прямого преобразования, только подынтегральной функцией при этом являются коэффициенты при синусах и косинусах [2]. Это свойство является очень важным и называется двойственностью преобразования Фурье.

Применение дискретного преобразования Фурье в нашем случае включает решения четырех задач:

- использования Фурье для преобразования изображения в частотную область;
- выбора на тренировочной фотографии конкретных изображений;
- определения наиболее характерных атрибутов из характеристического вектора;
- поиска изображения, наиболее близкого к искомому.

Функция Фурье (ДПФ) - функция ДПФ для преобразования фотографии с помощью дискретного метода преобразования Фурье (ДПФ) в дискретное изображение для извлечения характеристического вектора изображения. Используя простейший код на MatLab, убедимся, что это действительно возможно [3].

Результат применения функции ДПФ для преобразования фотографии представлен на рисунке.

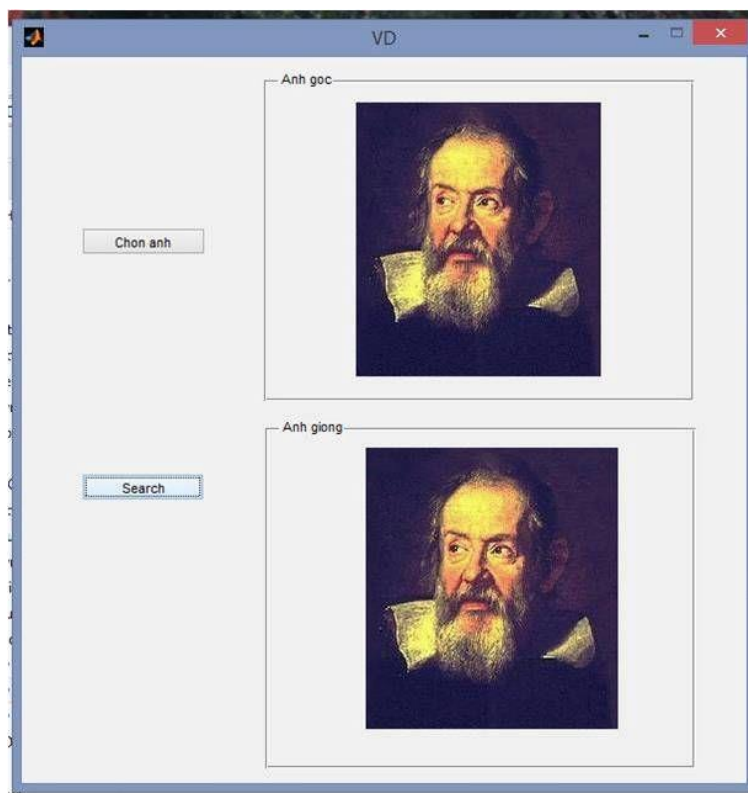


Рисунок – Результат выполнения события «Выберите фотографии»

Таким образом, установлена возможность применения дискретного преобразования Фурье в распознавании лиц с использованием пакета Matlab.

Список использованных источников:

1. Ричард Лайонс. Цифровая обработка сигнала/Дискретное преобразование Фурье, 2004. – С. 63–132.
2. Александров В.А. Преобразование Фурье: Учеб. пособие. Новосибирск: НГУ, 2002. 62 с.
3. Л.В. Русаков, С.В. Снисаренко, Н.А. Стасевич. Основы математического моделирования в пакете Matlab, 2010.