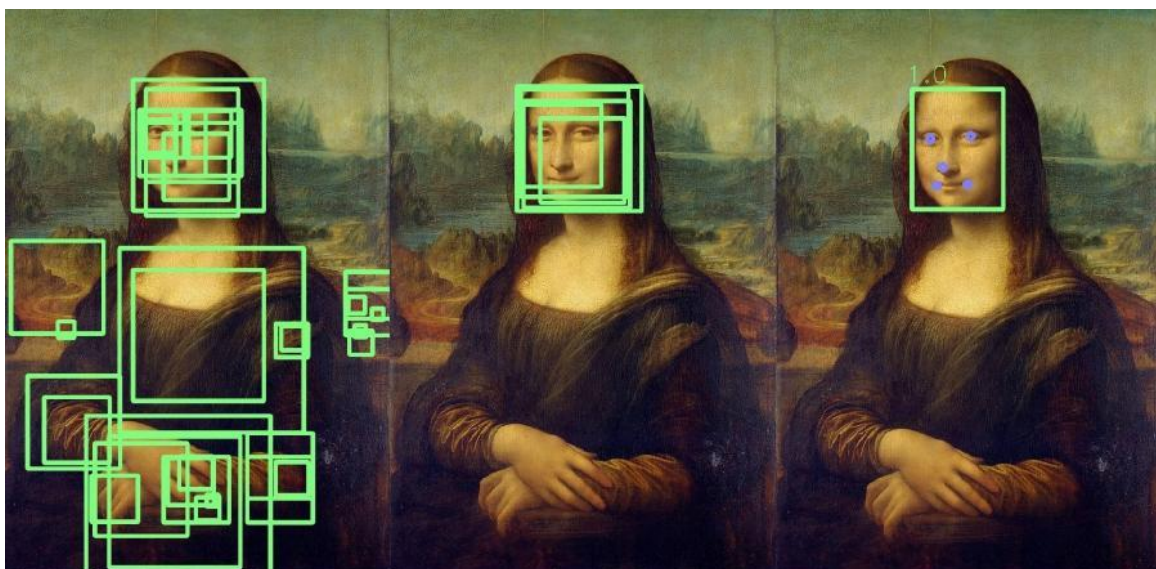


РАЗРАБОТАНА ВЫСОКОСКОРОСТНАЯ ОПТИЧЕСКАЯ СИСТЕМА РАСПОЗНАВАНИЯ ОБРАЗОВ

31 МАЙ 2023

Исследователи Лаборатории фотоники и оптической обработки информации Института лазерных и плазменных технологий (ЛаПлаз) НИЯУ МИФИ создали корреляционную оптическую систему, предназначенную для распознавания образов. Подобные системы используются для распознавания быстроменяющихся изображений и объектов, при создании пучков для задач нанотехнологий, при создании оптических пинцетов и др. Разработанная система базируется на микрозеркальных пространственно-временных модуляторах света и функционирует в пространственно-некогерентном излучении.



В 2000-ые годы учеными были достигнуты скорости формирования и анализа световых пучков, а также распознавания изображений на уровне гигабит в секунду. В настоящее время скорости составляют уже десятки Гбит/с. Использование оптической системы, предложенной учеными НИЯУ МИФИ, позволит повысить скорость расчетов, как минимум, вдвое.

В настоящее время среди устройств, используемых в задачах оптического распознавания образов, перспективными считаются голографические корреляторы, использующие принципы пространственной фильтрации. Они могут обеспечить гораздо более высокое быстродействие по сравнению с цифровыми аналогами за счет параллельной обработки информации в оптической системе.

Использование некогерентного излучения позволяет расширить возможности корреляторов, в частности, увеличить количество используемых при распознавании признаков за счет спектральных характеристик излучения. При этом удастся избежать

значительных ограничений, присущих системам обработки информации с когерентным излучением, связанных с точной юстировкой и устранением фазовых шумов оптических элементов.

Ученые НИЯУ МИФИ создали систему с использованием микрозеркальных пространственно-временных модуляторов света – устройств, которые состоят из миллионов микрозеркал, осуществляющих бинарную амплитудную модуляцию светового потока, сообщил один из авторов разработки, сотрудник Лаборатории фотоники и оптической обработки информации ЛаПлаз НИЯУ МИФИ, доцент **Павел Черемхин**.

«Такие модуляторы действуют быстрее, чем модуляторы других типов, и обеспечивают скорость ввода мегапиксельных изображений на уровне десятков тысяч кадров в секунду. Они широко и успешно используются при решении различных задач информационной оптики, например, в качестве устройств ввода изображений и оперативной реализации голографических и дифракционных оптических элементов», - рассказал он.

По его словам, эти модуляторы могут успешно применяться для вывода бинарных амплитудных голограмм, в том числе голограмм, рассчитанных с применением интегрального преобразования Хартли. Интегральное преобразование Хартли является аналогом широко используемого преобразования Фурье. При вычислении преобразования Хартли осуществляется в два раза меньше операций, чем при вычислении преобразования Фурье. Поэтому голограммы рассчитываются за более короткое время. Кроме того, файл такой голограммы имеет меньший размер, что важно при хранении и оперативной передачи файлов голограмм.

При проведении исследований ученые рассчитали амплитудные голограммы с использованием преобразования Хартли. Результаты экспериментов по выводу бинаризованных голограмм на микрозеркальный модулятор света подтвердили высокое качество изображений, восстанавливаемых с таких голограмм.

Разработка позволила провести распознавание объектов в схеме оптического коррелятора, использующего микрозеркальный модулятор для отображения рассчитанных голограмм. Скорость переключения голограмм, определяемая возможностями модулятора, составила порядка десяти микросекунд. По словам ученых, максимально возможная производительность реализованного некогерентного коррелятора может достигать значений в десятки тысяч корреляций мегапиксельных изображений в секунду.

«Результаты исследования создают предпосылки для создания не только высокоскоростных оптических систем идентификации объектов в немонохроматическом излучении, но также и голографических систем хранения данных, систем формирования излучения с заданным спектральным составом, компактных оптико-цифровых систем кодирования видеопотоков в реальном масштабе времени», - сообщил Павел Черемхин.

Результаты исследования опубликованы в высокорейтинговом научном журнале [Optics and Lasers in Engineering](#).(внешняя ссылка) Работа выполнена в рамках гранта Российского

научного фонда №21-79-00117. Исследования по этой тематике идут также при поддержке программы "Приоритет 2030".

Источник : официальный сайт НИЯУ МИФИ <https://mephi.ru/press/news/20784>