

МИНОБРНАУКИ РОССИИ

Федеральный исследовательский центр «Информатика и управление» РАН
Национальный комитет РАН по распознаванию образов
и анализу изображений

Институт информационных технологий Министерства науки и образования
Азербайджанской Республики

Институт проблем передачи информации им. А. А. Харкевича РАН
Белорусский государственный университет

Национальный исследовательский Томский государственный университет

Федеральный исследовательский центр «Карельский научный центр РАН»

Ошский государственный университет
Юго-Западный государственный университет

ОПТИКО-ЭЛЕКТРОННЫЕ ПРИБОРЫ И УСТРОЙСТВА В СИСТЕМАХ РАСПОЗНАВАНИЯ ОБРАЗОВ И ОБРАБОТКИ ИЗОБРАЖЕНИЙ

Распознавание – 2023

Сборник материалов XVII Международной
научно-технической конференции

12–15 сентября 2023 года

Редакционная коллегия:

С. Г. Емельянов, В. С. Титов (отв. ред.),
Т. А. Ширабакина, Э. И. Ватутин, Е. А. Коломиец

Курск
ЮЗГУ
2023

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Паврозин А. В. О некоторых причинах снижения скорости роста частоты процессора // Информационные технологии: материалы 84-й научно-технической конференции профессорско-преподавательского состава, научных сотрудников и аспирантов (с международным участием). Минск: Белорусский гос. технол. ун-т, 2020. С. 38–40.
2. Кулямин В. В. Методы верификации программного обеспечения // Конкурс обзорно-аналитических статей по направлению «Информационно-телекоммуникационные системы» // ИПС РАН. 2008. URL: https://www.ispras.ru/publications/2008/me4nods_of_software_verification/ (дата обращения: 28.03.2023).
3. Крюков О. С. Подход к решению проблем верификации параллельных программ // Инженерные технологии: традиции, инновации, векторы развития: сборник материалов VIII Всероссийской научно-практической конференции с международным участием. Абакан: Изд-во ФГБОУ ВО «Хакасский государственный университет им. Н. Ф. Катанова», 2022. С. 20–21.
4. Ивутин А. Н., Трошина А. Г. Метод формальной верификации параллельных программ с использованием сетей Петри // Вестник Рязанского государственного радиотехнического университета. 2019. № 70. С. 15–26.
5. 25 Years of Model Checking / Orna Grumberg, Helmut Veith (ред.). Berlin; Heidelberg: Springer, 2008. 234 с.

УДК 004.056

К. Ш. Курбанова¹

e-mail: kemalewamil@gmail.com

¹*Институт информационных технологий, г. Баку, Азербайджанская Республика*

ПРИНЦИП РАБОТЫ ГИБРИДНЫХ АЛГОРИТМОВ РАСПОЗНАВАНИЯ ЖЕСТОВ РУК

В работе рассматривается проблема распознавания жестов рук по изображениям. В процессе автоматического распознавания жестов объясняется принцип работы гибридных алгоритмов, позволяющих локализовать руку, показывающую жест, в видеокадре.

Быстрое развитие информационных и коммуникационных технологий повысило роль информации во всех областях. Динамичное развитие средств связи и распространение интернета сняли ограничение общения между членами общества. Основой интеграции в общество является коммуникативный фактор. Люди с нарушениями слуха и речи не могут стать полноценными участниками общества из-за проблем с общением. Язык жестов – единственное средство общения для людей с нарушениями слуха и речи.

Важным и актуальным вопросом является создание системы, обеспечивающей надежное и точное распознавание элементов жестового языка.

Жестовый язык слабослышащих людей развивается самостоятельно и образует уникальный жестовый язык каждого народа. По форме выражения жесты делятся на две группы: статические и динамические жесты. Статические жесты – это неподвижное положение руки в пространстве. Динамические жесты представляют собой последовательное движение руки в пространстве в определенный промежуток времени.

Изменения конфигурации руки, показывающей жест, сложность его траектории, плохое освещение, отсутствие единого цвета фона изображения снижают производительность и скорость работы алгоритмов распознавания жестов в реальном времени. Алгоритмы имеют разные уровни устойчивости к факторам, вызывающим проблемы в процессе распознавания. Для того чтобы технологии распознавания жестов позволяли достигать результатов с высокой точностью, целесообразнее использовать принцип комбинированного метода.

Алгоритм Виолы – Джонса и алгоритм SAM-Shift. Для распознавания жестов рук был разработан алгоритм на основе детектора Виолы – Джонса и трекера SAM-Shift. Этот гибридный алгоритм позволяет распознавать жесты в реальном времени из записанных видеопоследовательностей [1]: алгоритм Виолы – Джонса для обнаружения и сегментации рук в видеокдрах; алгоритм SAM-Shift обеспечивает отслеживание рук в видеопоследовательностях, если жест является динамическим; метод, который сравнивает конфигурацию и траекторию руки с шаблоном.

Алгоритм SAM-Shift и алгоритм Кенни. Алгоритм SAM-Shift выполняет задачу отделения объекта руки от изображения. Алгоритм Кенни определяет контуры руки в сегментированной части (рис.) [2].

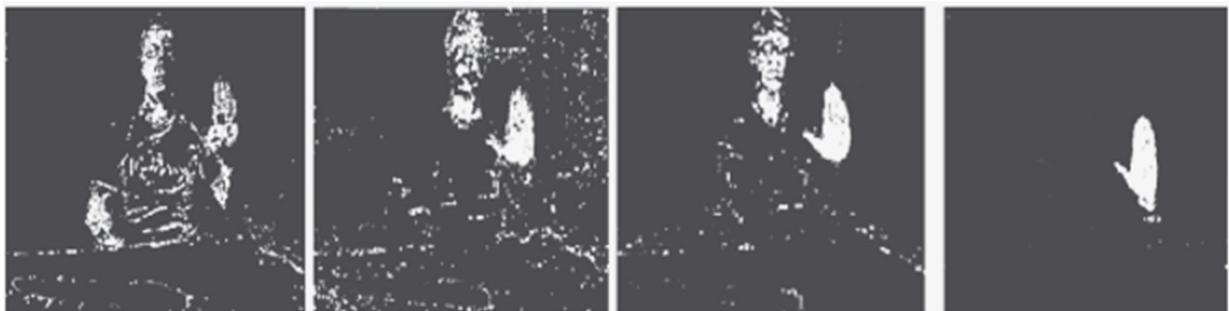


Рис. Результат сегментации

Алгоритм цветовой сегментации и алгоритм Виолы – Джонса. В работе [3] рассмотрены результаты обоих алгоритмов, которые сравнивались отдельно и гибридным методом (табл.). Преимуществом алгоритма цветовой сегментации является его скорость, а недостатком – неточность. Алгоритм не может однозначно определить вероятность того, что сегментирован-

ные области цвета кожи человека принадлежат руке, показывающей жест. Для преодоления этой проблемы используется алгоритм Виолы – Джонса.

Результаты алгоритмов сегментации

Алгоритмы	Время работы, мс	Положительный результат в работе, %	Ошибка в работе, %
Алгоритм цветовой сегментации	12,75	93,5	35,7
Алгоритм Виолы – Джонса	55,18	85,4	8,3
Гибридный метод	20,71	93,5	4,1

В исследовании был проанализирован процесс работы системы распознавания жестов. Отмечено, что более целесообразно использовать гибридные методы технологий распознавания жестов для достижения результатов с высокой точностью.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Кисленко М. Г. Комбинированный метод распознавания жестов руки в реальном времени // Новые информационные технологии в автоматизированных системах. 2017. № 20. С. 212–216.
2. Бахрушина Г. И., Макаров С. Д. Программная реализация детектора границ Кэнни // Ученые заметки ТОГУ. 2019. Т. 10, № 2. С. 518–521.
3. Носов А. В. Алгоритм локализации изображения руки из видеопоследовательности // REDS: Телекоммуникационные устройства и системы. 2019. Т. 9, № 1. Р. 22–26.

УДК 621.397.01

М. И. Курячий¹, А. С. Захлебин¹

e-mail: kur@tu.tusur.ru

¹Томский государственный университет систем управления и радиоэлектроники, г. Томск, Российская Федерация

МЕТОДИКА ПОСТРОЕНИЯ ОРТОФОТОПЛАНОВ МЕСТНОСТИ ПО ВИДЕОДАНЫМ БЕСПИЛОТНЫХ ЛЕТАТЕЛЬНЫХ АППАРАТОВ

Ортофотопланы местности, имеющие точную географическую привязку, находят все большее применение в жизнедеятельности человека. С их помощью проводятся комплексные кадастровые работы, исправляются кадастровые ошибки, разрешаются судебные споры, строятся дороги, выращивается урожай и т. д.