

**Классификатор движения рук с использованием биомиметического распознавания образов с помощью сверточных нейронных сетей с методом динамического порога для извлечения движения с использованием датчиков EF**

*Xolmatov Javlon*

[javlonxolmatov@jbnuu.uz](mailto:javlonxolmatov@jbnuu.uz)

*Национального университета Узбекистана*

*Джизакский филиал*

*Salimov Jamshid Obid o`g`li*

[salimov@jbnuu.uz](mailto:salimov@jbnuu.uz)

*Национального университета Узбекистана*

*Джизакский филиал*

*Muxtorov Doston Naim o`g`li*

[muxtorov@jbnuu.uz](mailto:muxtorov@jbnuu.uz)

*Национального университета Узбекистана*

*Джизакский филиал*

*Абдувалиев Баходир Шерзод угли*

[abduvaliyevbahodir6@gmail.com](mailto:abduvaliyevbahodir6@gmail.com)

*Студент второго курса Национального университета*

*Узбекистана имени Мирзо Улугбека*

### **Аннотация**

В этой статье мы предлагаем распознавание биометрических образов (BPR) с классификатором движения сверточных нейронных сетей (CNN) для классификации движений рук, а также алгоритм динамической пороговой обработки для извлечения сигнала движения датчиками электрического поля (EF). Мы разработали алгоритм обнаружения движения с использованием метода динамического порога, чтобы преодолеть неопределенность в начальном состоянии электростатического заряда датчика, на которое воздействует пользователь и окружающая его среда. Этот метод может обнаруживать движение руки и эффективно и с высокой точностью извлекать кадр сигнала движения.

**Ключевые слова:** биометрические Шаблон Распознавание (BPR), сверточный Нейронный Сети (CNN), сигнал движения, сигнал электрического потенциала, метод динамической пороговой обработки, различный сигнал, оптимальное разделение, движение руки.

### **Введение**

Датчик EF обнаруживает изменения в электрическом поле вокруг датчика и выводит аналоговое значение напряжения емкости. Датчик EF

(электрического поля) часто может разделенный к два режимы в термины из это Применение; контактный режим и бесконтактный режим. контакт тип в основном используется для здравоохранения или медицинских приложений путем обнаружения биоэлектрических сигналов, таких как электрокардиограмма, электромиограмма, и электроэнцефалограмма. Тем временем, в бесконтактном типе можно измерить сигнал электрического потенциала в связи к переодеться в электрический обвинения на поверхность датчиков EF, вызванная движением человеческого тела или рук.

С использованием EF датчики, человек тело обнаружение является возможное до 3-4 метров во всех направлениях, движение признание является возможное к проникающий препятствия, и это подходящий к поддерживать в слабое место из распознавание изображений так как Это делает нет требовать свет или же голос. Оно имеет был подтвержденный что EF датчики может в настоящее время получить различные формы из рука жесты через многоканальный датчик вход пластина и может различать среди приобретенный узоры.

В этой статье мы представляем обнаружение и классификацию движений рук. система с использованием а BPR Си-Эн-Эн классификатор комбинированный с а динамичный порог метод за автоматическое обнаружение движения и выделение кадра движения.

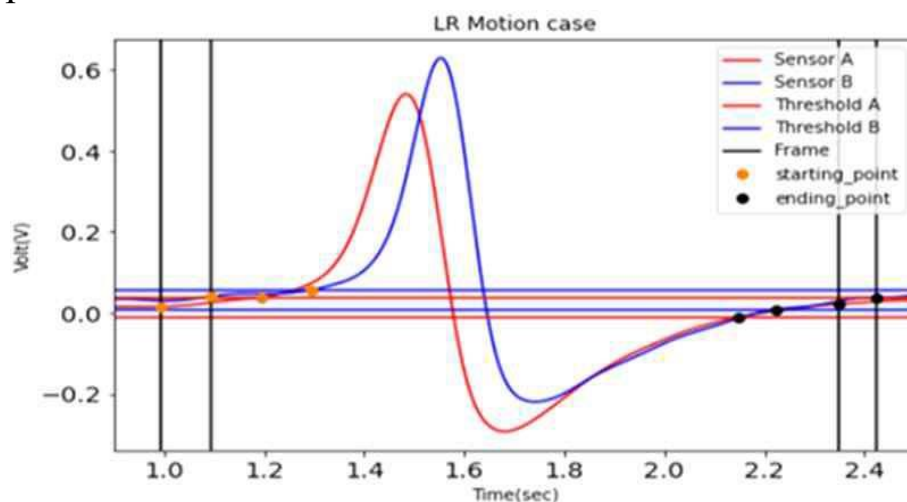
### **Обсуждение**

#### **1. Динамическое смещение и пороговое значение**

Один из в испытывающий проблемы в метод динамической пороговой обработки для обнаружения сигнала и извлечения кадров является к определять ан компенсировать Напряжение за каждый прибыль на акцию и тогда регулировать порог ценности периодически (обычно каждую секунду) перед обнаружением движения, потому что каждый датчик запускается с разным начальным смещением в соответствии с к разные относящийся к окружающей среде ситуация время по времени. прибыль на акцию датчик имеет Другая важный характеристика что производит а аналогичный сигнал шаблон за а подобное движение даже хоть в сигнал уровень или же компенсировать варьируется во время. Что является в причина что наш метод может поддерживать прочность несмотря на из временной вариант компенсировать стоимость. Как показано на рис. 2, типичный выходной сигнал датчика EPS повторяется. вверх и вниз состояния. Так мы может ловить а движение по с использованием два порог ценности.

#### **2. Обнаружение движения и извлечение**

Для обнаружения различных шаблонов сигналов, возникающих в результате различной скорости и размера движения, расстояния и направления в зависимости от движения, а также для извлечения правильного сигнала движения. кадры мы брать в учетная запись продолжительность, Конечные точки движения Конечный кадр движения можно определить путем добавления дополнительных 10% диапазона исходного извлеченного кадра. Фигура 1 показывает процесс в который обнаружение движения и кадры выполняются автоматически в режиме реального времени с использованием динамичный порог в а типичный рука движение. Начальный порог может быть извлечен на основе нового порога ценности обновлен в измерение время.



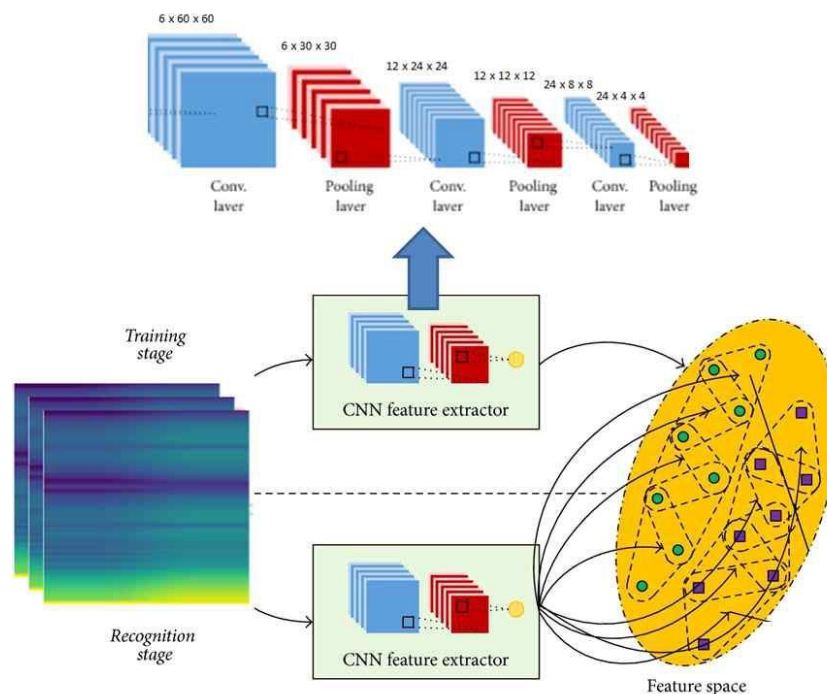
Фигура 1. Типичный извлечен движение Рамка А.

10% из в исходный кадры спектр добавлен к начинать к сделать окончательный Рамка так как наиболее настоящий движение и конец до/после в порог линия точка как показано в фигура 2 находятся взятый в наш предложил метод:

### 3. Классификатор BPR-CNN

Биомиметический Шаблон Признание (BPR) является а новый модель распознавания образов, основанная на «познании материи», а не на «классификации материи». Эта новая модель является много ближе к в признание функция человека существа, кто познать имеет значение учебный класс к класс, чем традиционный статистический шаблон признание используя «оптимальное разделение» в качестве основного принципа. В BPR «познание» один учебный класс из имеет значение является существенный к анализ и «познание» в форма из бесконечный точки установлен сделанный вверх из все образцы из в тем же учебный класс. Мы использовать, новый метод что сочетает в себе CNN с BPR является предложено уменьшить сложность обучающих сетей и

улучшить в спектакль из классификация. Так как CNN представлять ан вдохновение из в когнитивная неврология пока BPR подразумевает в когнитивная психология, Это является разумный к комбинировать их вместе в в фреймворк из познавательный наука. В наш фреймворк, CNN находятся использовал к автоматически изучите векторы признаков из необработанных изображений, а затем особенность векторы находятся спроецированный в многомерное пространство к быть покрытый к BPR классификатор. Фигура 2 показывает структура предложил за наш BPR-CNN.



Фигура 2. Структура из BPR-CNN предложил

Для нашего BPR-CNN за входным слоем следует сверточный слой. слой C1 с  $5 \times 5$  фильтры и 6 карты размера  $60 \times 60$ . последующий максимальный пул слой P1 уменьшает в предыдущий слой размер к  $30 \times 30$  к  $2 \times 2$  фильтра. Сверточный слой C2 с фильтрами  $5 \times 5$  и 12 карты из размер  $24 \times 24$ . последующий максимальный пул слой P2 уменьшает в предыдущий слой размер к  $12 \times 12$  на  $2 \times 2$  фильтры. C3 также нанимает  $3 \times 3$  фильтры но имеет 24 карты размером  $8 \times 8$  пикселей. P3 с  $2 \times 2$  объединение окна урожая  $12 \times 12$  особенность карты что полностью связанный к  $12 \times 4$  знак равно 48 скрытый нейроны. Эти 48 скрытых нейронов, наконец, подключены к 4 выходу. единицы измерения.

Поскольку CNN используется в качестве автоматического экстрактора признаков и BPR как а классификатор в наш предлагаемый метод, после тренировка за 20 эпохи с а скорость обучения из 0,1, в

полной мере связанный слой с размерами из 48 является спроецированным в особенность пространства.

### **Заключение**

В этом исследовании предлагается наш метод динамической пороговой обработки и комбинированная модель CNN-BPR для классификации изображений. Предлагаемая модель рассматривает CNN как средство извлечения признаков, которое может автоматически изучать представление признаков. BPR умеет создавать точные классификаторы. Предлагаемые нами методы предназначены для использования на мобильных системах с бесконтактным Режимом EF датчика основан. В это учиться, а динамичный порог схема использовался только для извлечения полезного сигнала, вызванного движением руки возле датчик. Наш автоматический извлечение движения и классификация метод демонстрирует это высокий спектакль в термины из точность. Наш учиться получит дальнейшее развитие в направлении будущего развития для жеста контролируемый умная мобильный система с использованием датчика EF.

### **Литература**

1. СИ Юнг, В. Камолиддин, ЮК Ким, «Автоматическая рука Движение Сигнал Добыча Алгоритм за Датчик электрического поля, использующий метод динамического смещения и порогового значения», проц. из КИСМ2021 Весна конф. Пусан, Корея, Апреля. 2021.
2. Bultakov Kamoliddin, & Kholmatov Javlon. (2022). HAND MOTION CLASSIFIER USING BIOMIMETIC PATTERN RECOGNITION WITH CONVOLUTIONAL NEURAL NETWORKS WITH A DYNAMIC THRESHOLD METHOD FOR MOTION EXTRACTION USING EF SENSORS. International Journal of Contemporary Scientific and Technical Research, 1(2), 282–285. Retrieved from
3. Бурнашев В., Холматов Ж. МАТЕМАТИЧЕСКОЕ МОДЕЛИРОВАНИЕ ГИДРОДИНАМИЧЕСКИХ ПРОЦЕССОВ МНОГОФАЗНОЙ ФИЛЬТРАЦИИ В НЕФТЯНОМ ПЛАСТЕ ПРИ ЕГО ЗАВОДНЕНИИ //RESEARCH AND EDUCATION. – 2022. – Т. 1. – №. 1. – С. 137-154.
4. Karshiyev A. A. The Structure Of Information Competence Of High School Students //The American Journal of Social Science and Education Innovations. – 2020. – С. 98-107.
5. Қаршиев А. МАКТАБ ЮҚОРИ СИНФ ЎҚУВЧИСИНИГ АХБОРОТ КОМПЕТЕНТЛИГИ ТУЗИЛМАСИ //Журнал математики и информатики. – 2020. – Т. 1. – №. 1.
6. Amrullayevich K. A., Mamatkulovich B. B. TALABALARDA AXBOROT BILAN ISHLASH KOMPETENTSIYASINI SHAKILLANTIRISHDA DIDAKTIK VOSITALARINING METODIK XUSUSIYATLARIDAN



- FOYDALANISH //International Journal of Contemporary Scientific and Technical Research. – 2022. – С. 645-650.
7. Amrullayevich K. A., Obid o'g'li S. J. ELEKTRON TALIM MUHITIDA TALABALARDA AXBOROT BILAN ISHLASH KOMPETENTLIKNI SHAKLLANTIRISH //International Journal of Contemporary Scientific and Technical Research. – 2022. – С. 641-645.
  8. Karshiyev A. A., Mamatkulova U. E., Shobutayev Q. S. IMPLEMENTATION OF A QUALIMETRIC APPROACH IN MANAGING THE QUALITY OF EDUCATION OF STUDENTS OF A MODERN UNIVERSITY //European Journal of Research and Reflection in Educational Sciences Vol. – 2019. – Т. 7. – №. 12.
  9. Қаршиев А. МАКТАБ ЮҚОРИ СИНФ ЎҚУВЧИСИНИГ АХБОРОТ КОМПЕТЕНТЛИГИ ТУЗИЛМАСИ //Журнал математики и информатики. – 2020. – Т. 1. – №. 1.
  10. Қаршиев АА П. Ш. М. Глобаллашув жараёнида таълим сифатини таъминлаш ва унинг ўзига хос хусусиятлари //Интернаука»: научный журнал. – №. 44. – С. 126.
  11. Фитратович В. и др. МАТЕМАТИЧЕСКАЯ МОДЕЛЬ МНОГОФАЗНОЙ ФИЛЬТРАЦИИ В НЕФТЕГАЗОВОМ ПЛАСТЕ ПРИ ЕГО ЗАВОДНЕНИИ //INTERNATIONAL CONFERENCES ON LEARNING AND TEACHING. – 2022. – Т. 1. – №. 4. – С. 520-525.
  12. Doston M., Abdulatif S. SUN'iy INTELLEKT TEXNOLOGIYALARI VA ULARNI SOHALARDA QO 'LLANILISHI //Educational Research in Universal Sciences. – 2022. – Т. 1. – №. 5. – С. 144-147.
  13. Ergashev S. B., Baxtiyor o'g'li E. S. DESIGN OF AUTOMATED ENTERPRISE INFORMATION SYSTEMS USING UML DIAGRAMS IN THE CREATION OF APPLICATIONS //Innovative Technologica: Methodical Research Journal. – 2022. – Т. 3. – №. 12. – С. 25-33.
  14. Obid o'g' A. S. J. et al. Numpy Library Capabilities. Vectorized Calculation In Numpy Va Type Of Information //Eurasian Research Bulletin. – 2022. – Т. 15. – С. 132-137.
  15. Tavboyev Sirojiddin Akhbutayevich, Mamaraimov Abror Kamoliddin ugli, and Karshibaev Nizomiddin Abdumalikovich, “Algorithms for Selecting the Contour Lines of Images Based on the Theory of Fuzzy Sets”, TJET, vol. 15, pp. 31–40, Dec. 2022.
  16. Тавбоев С. А. и др. НЕКОТОРЫЕ МЕТОДЫ И ЗАДАЧИ ЦИФРОВОЙ ОБРАБОТКИ И РАСПОЗНАВАНИЯ ИЗОБРАЖЕНИЙ //International Journal of Contemporary Scientific and Technical Research. – 2022. – С. 334-339.
  17. Abdurahimovich A. A., Kamoliddin o'g'li M. A. SANOQ SISTEMALARIDA VAQT TUSHUNCHASI //International Journal of Contemporary Scientific and Technical Research. – 2022. – С. 331-334.