

ОТЗЫВ

научного консультанта на диссертационную работу **Муханова Самата Бакытжановича** «Разработка и применение высокоточных методов распознавания образов», представленную на соискание ученой степени доктора философии (PhD) по специальности: 6D070400 – Вычислительная техника и программное обеспечение

Сегодня одно из актуальных направлений в науке Республики Казахстан – является искусственный интеллект, машинное обучение, компьютерное зрение и нейронные сети. Распознавание образов — это раздел этих связанных между собой областей одним единым целым. Алгоритмы систем распознавания никогда не перестают улучшаться и совершенствоваться, поэтому таким образом появляются новые задачи/проблемы для исследования. Одним из этих задач является распознавание жестов руки.

Для решения данной проблемы необходимо изучить высокоэффективные и высокоточные методы для распознавания применить алгоритмы машинного обучения и модели сверточной нейронной сети, а также глубокого обучения. В отечественном рынке распознавания жестов набирает большую популярность и актуальность для развития Казахского жестового языка. Данная исследовательская работа нацелена на разработку и применения точных и эффективных методов распознавания жестов. Необходимо тщательно проанализировать существующие алгоритмы для решения этой задачи.

Целью исследований соискателя Муханова С. Б. является разработка высокоточных методов распознавания образов.

Задачи, которые были поставлены перед соискателем:

- Изучение классификации жестов
- Построение единого непрерывного каркаса
- Свойства и ветка конструкции ладони
- Формирование ключевых признаков жеста руки
- Построение контуров для жеста руки
- Исследовать наиболее актуальные алгоритмы распознавания жестов
- Классификация жестов на основе машинного обучения
- Применить сверточную нейронную сеть для обучения жестов дактильного алфавита.

Результаты исследования отметить следующим образом:

- Исследование и разработка метода SVM для распознавания статических жестов и выявление недостатков;
- Применение метрики матрицы ошибок и матрицы штрафов для прогнозирования и классификации жестов при обучении нейронных сетей.

- Обработка данных (датасетов) изображений жестов для обучения моделей LeNet, AlexNet, ResNet и EffectiveNet глубокого обучения;
- Доработан и применен высокоточный метод для тренировки модели Yolo для распознавания образов/жестов руки;
- Применение алгоритма LSTM для высокоточного распознавания жестов на базе машинного обучения;
- Разработана система распознавания жестов на основе сверточных нейронных сетей.

Практическая значимость полученных результатов заключается в том, что полученные в диссертации результаты актуальны, поскольку исследованы и разработаны, и применены высокоточные методы распознавания образов, а именно жестов если быть точнее, с применением машинного обучения и нейронных сетей (а данном случае сверточных нейронных сетей и глубокого обучения). По содержанию диссертации можно утверждать, что все разделы и методы исследования, а также полученные результаты в диссертационной работе полностью соответствуют цели и задачам исследования и обладают внутренним единством.

В ходе работы над диссертацией докторантом опубликовано необходимое количество научных работ.

Рекомендации к докторанту в ходе исследовательской работы чтобы улучшить результаты, следующие:

1. **Сбор разнообразных данных.** Необходимо собрать разнообразный набор данных, содержащий различные жесты, разные позы, освещение и фоны. Разнообразные данные помогут вашей модели обучаться на различных сценариях и лучше обобщать.
2. **Аугментация данных.** Применять аугментацию данных к вашему обучающему набору. Это включает в себя преобразования, такие как повороты, изменение размера, добавление шума и другие методы, которые помогут увеличить разнообразие данных и сделать модель более устойчивой к различным условиям.
3. **Выбор подходящей архитектуры модели.** Выберите архитектуру модели, которая наилучшим образом соответствует вашей задаче распознавания жестов. Для изображений часто используют сверточные нейронные сети (CNN), а для последовательных жестов могут быть полезными рекуррентные нейронные сети (RNN), такие как LSTM.

Следует отметить, что соискатель **Муханов Самат Бакытжанович** за годы обучения в докторантуре заметно вырос в научном плане, стал зрелым специалистом, способным самостоятельно ставить и решать научные задачи. Его отличает высокий профессионализм, ответственность и самостоятельность.

Результаты исследования имеет практическую ценность в развитии социального общества людей с ограниченными возможностями в Казахстане.

Таким образом, можно считать, что представленная диссертационная работа **Муханова Самата Бакытжановича** является законченной самостоятельной научно-исследовательской работой, посвященной решению одной из актуальных современных проблем – распознаванием жестов для Казахского жестового языка. Работа отвечает всем требованиям Комитета по обеспечению качества в сфере науки и высшего образования Министерства науки и высшего образования Республики Казахстан», предъявляемым к диссертационным работам по данной специальности.

Научный консультант,
Профессор, доктор технических наук
Директор «Института автоматизации и
информационных технологий»
Сатпаев Университет



Handwritten signature of R.K. Uskenbaeva

Р.К. Ускенбаева

ДҰРЫС
HR қызметінің
бас менеджері
МАМАНЫ <i>Handwritten signature</i>
Күні « 08 » 20 24 ж.