

СПБПУ и ИВГПУ проведут фундаментальные исследования по разработке нейросетей для обнаружения дефектов в промышленности



В рамках проекта по гранту Российского фонда фундаментальных исследований (РФФИ) и Правительства Ивановской области команда экспертов Санкт-Петербургского политехнического и Ивановского государственного политехнического университетов разработает методики и модели мультизадачного обучения нейросетей на примере нейросети для распознавания дефектов ткани с различным видом оформления поверхности. Проект рассчитан на два года (2020 – 2022). Его бюджет составил 1 млн. руб.

Тема соответствует Стратегии развития Ивановской области (в редакции Постановления Правительства Ивановской области от 27.01.2016 г. № 21-п), в которой заявлено создание текстильно-промышленного кластера всероссийского значения, способного обеспечить выпуск конкурентоспособной продукции на уровне мировых стандартов на основе модернизации и «цифровизации» производства.

Целью проекта является автоматизация контроля качества текстильных материалов и переход к автоматизированному управлению оборудованием на основе анализа параметров качества продукции, что обеспечит качественное изменение процесса изготовления текстильных и швейных изделий в целом, повышение качества продукции и производительности оборудования.

В ходе работы будет построена необходимая для распознавания дефектов универсальная нейронная сеть, которая может использоваться не только в легкой промышленности, но и для решения других задач после минимального переобучения.

Впервые будет предложена методика и разработаны модели мультизадачного обучения нейронных сетей, а также выполнена их программная реализация для комплексного контроля - распознавания движущихся рулонных материалов большой ширины (до 200 см) с различным видом оформления поверхности (ткацкий или печатный рисунок, различные виды нитей и способов их смешивания и переплетения). Для этого будет выполнена классификация дефектов по распространенности (разовый, повторяющийся, непрерывный) и влиянию на сортность продукции (существенные, значительные, незначительные).

Благодаря проекту будет создан научно-технический задел в области разработки подходов и алгоритмов, способных принимать решения в реальном времени (в том числе в рамках непрерывного процесса), включающий в себя:

- методы создания мультизадачных, генеративных (порождающих) моделей;
- набор специализированных инструментальных средств, в том числе облачных средств и сервисов интеллектуального анализа данных;

методики разработки новых интеллектуальных продуктов пользовательского уровня, основанных на вышеперечисленных достижениях методологии машинного обучения для применения предприятиями легкой промышленности; набор алгоритмов и программных модулей, интеллектуальных систем поддержки решений для операторов оборудования.



Созданный задел обеспечит возможность разработки целого класса приложений, в том числе для формирования цифровых моделей текстильных материалов и швейных изделий, автоматического формирования рисунков ткани, систем управления производственным процессом предприятия, систем учета, а также интегрированной системы поддержки жизненного цикла изделий. Будет заложена методологическая основа автоматизированной оценки качества текстильных изделий. Разработанная методика и модели мультизадачного обучения позволят обеспечить дальнейшее изучение стратегий обучения для глубоких архитектур и развитие перспективного направления в области искусственного интеллекта.

В проектный коллектив вошли представители ИВГПУ и СПбПУ. Возглавляет проект руководитель направления подготовки «Технологии и проектирование текстильных изделий» ИВГПУ, доктор технических наук в области технологии текстильных материалов, профессор Татьяна КАРАЕВА.

Ученые Ивановского Политеха – эксперты текстильного производства – проведут работы по составлению и классификации базы изображений дефектов ткани для обучения нейросети и примут участие в ее тестировании и доработке.

Специалисты в области систем технического зрения и нейросетевых технологий Лаборатории «Промышленные системы потоковой обработки данных» Центра компетенций НТИ СПбПУ «Новые производственные технологии» под руководством кандидата технических наук, доцента Марины БОЛСУНОВСКОЙ разработают общую методику и модель мультизадачного обучения нейросетей для обнаружения дефектов, обучат конкретную нейросеть для текстильного производства и выполнят программную и аппаратную реализацию модуля.

Сотрудничество СПбПУ и ИВГПУ началось несколько лет назад. На ПМЭФ-2017 было подписано соглашение между Министерством промышленности и торговли РФ, Санкт-Петербургом и Ивановской областью о сотрудничестве в области развития легкой промышленности и модной индустрии. В том же году ИВГПУ стал членом проектного консорциума Центра НТИ СПбПУ. Сотрудничество двух вузов развивается и по сегодняшний день.

Совместный проект экспертов из СПбПУ и ИВГПУ стал возможным благодаря активной работе заместителя руководителя Дирекции Центра компетенций НТИ СПбПУ «Новые производственные технологии» по образованию Сергея САЛКУЦАНА по обмену опытом и объединению экспертизы ученых двух вузов в совместных междисциплинарных разработках.

Материал подготовлен Лабораторией «Промышленные системы потоковой обработки данных» Центра НТИ СПбПУ