Бауманский учебный центр «Специалист»

Программа курса Нейронные сети. Уровень 1. Компьютерное зрение

Код курса: **ПИМЛ2**

Тема	Ак. часов
Модуль 1. Введение в нейронные сети и компьютерное зрение • Задачи компьютерного зрения: классификация, обнаружение объектов, сегментация, семантический вывод и т.д. История решения задач компьютерного зрения и обзор современных подходов. • Теория нейронных сетей: вычислительный граф, обратное распространение ошибки, оптимизация функции потерь. Многослойный перцептрон. • Библиотека pytorch: тензоры, автоматическое дифференцирование, динамический граф. • **Лабораторная работа:** Распознавание номеров домов с помощью многослойного перцептрона.	**6**
Модуль 2. Сверточные нейронные сети • Разметка и предварительная обработка изображений. Форматы разметки изображений: YOLO, COCO, PascalVOC. Платформа Roboflow. Предварительная обработка изображений: нормализация, аугментация. Создание собственных датасетов и загрузчиков данных (DataLoaders). • Сверточные нейронные сети. Операция свертки. Принципы работы сверточных слоёв, пулинга и активаций. Архитектуры сверточных нейронных сетей: LeNet, AlexNet, VGG, ResNet, YOLO. Библиотека transformers. Конвейеры в библиотеке transformers. • Перенос обучения в задачах классификации. • **Лабораторная работа:** Разметка изображений в Roboflow. • **Лабораторная работа:** Классификация блюд с помощью модели LeNet. • **Лабораторная работа:** Распознавание номеров домов с помощью модели LeNet.	**8**
Модуль 3. Нейронные сети архитектуры «трансформер» в компьютерном зрении • Модели с механизмом внимания (Attention Mechanisms). Трансформеры в компьютерном зрении: Swin, CvT, DINAT, MobileViT, DETR. • Генеративные модели. Классические подходы: GMM, HMM, авторегрессия. Глубокое обучение: автоэнкодеры VAE и состязательное обучение GAN. Оценка качества генеративных моделей: IS, FID. Слияние генеративных моделей с трансформерами на примере StableDiffusion. • **Лабораторная работа:** Мониторинг использования средств индивидуальной защиты на стройке с помощью модели DETR.	**8**

Модуль 4. Практическое применение моделей компьютерного зрения • Обнаружение объектов: классификация, локализация. Оценка качества обнаружения объектов. Точность (Precision), полнота (Recall), доля правильных ответов (Accuracy), mAP. • Семантическая, экземплярная и паноптическая сегментация изображений. Оценка качества сегментации: IoU, пиксельная точность (Pixel Accuracy), коэффициент кубика (Dice Coefficient). • Задачи обработки видео: обнаружение объектов, слежение, распознавание действий, описание объектов. Модели для анализа последовательностей кадров: RNN, LSTM, GRU, 3D-CNN и трансформеры. Оценка качества при анализе видеоданных (Accuracy, mAP, F1). • Распознавание текста (OCR). Технологии и архитектуры OCR: EAST, CRAFT, CRNN и CNN+RNN, подходы на базе трансформеров (TrOCR). Инструменты и библиотеки OCR: Tesseract, PaddleOCR, EasyOCR, torchvision, transformers. Оценка качества распознавания текста: CER, WER. • Семантический вывод. Генерация описаний изображений (Image Captioning). Вопросно-ответные системы по изображениям (Visual Question Answering, VQA). Применение CLIP для семантического вывода. • **Лабораторная работа:** Сегментация изображений с помощью модели MaskFormer. • **Лабораторная работа:** Обнаружение выбоин на дорогах по видео с помощью модели YOLO. • **Лабораторная работа:** Распознавание текстов в отсканированных документах.	**10**
Аудиторная нагрузка в классе с преподавателем	**32 ак.ч. + 32 ак.ч. самостоятельно**

По окончании обучения на курсе проводится итоговая аттестация. Аттестация проводится в виде теста на последнем занятии или на основании оценок практических работ, выполняемых во время обучения на курсе.

Контакты центра

Для частных лиц
+7 (495) 232-32-16

Для организаций
+7 (495) 780-48-44

E-mail
info@specialist.ru