Министерство образования и науки Российской Федерации

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования  
«Московский авиационный институт   
(Национальный исследовательский университет)»

Институт №8

«Информационные технологии и прикладная математика»

Кафедра 810  
«Информационные технологии в моделировании и управлении»

Отчёт по научно-исследовательской работе

«Анализ архитектурных подходов существующих сверточных нейронных сетей»

В качестве задачи на работу была предложена идея постановки рекомендаций для построения архитектур нейронных сетей.

В ходе исследовательской работы для реализации магистерской диссертации были разобраны современные архитектуры сверточных нейронных сетей с их ключевыми особенностями. В состав анализируемых архитектур вошли: Lenet, VGG, AlexNet, ResNet, GoogleNet, ENet. Для каждой сети были рассмотрены конкретные задачи, решаемые ими, сделаны выводы о необходимости использования достоинств для построения собственной архитектуры.

В качестве особенностей сети Lenet были проанализированы такие свойства, как использование свертки для пространственных признаков, нелинейность в виде сигмоиды, финальный классификатор в виде многослойной сети. Для VGG найдена особенность использования многочисленной последовательной свертки. Для AlexNet - использование блоков линейной ректификации в качестве нелинейной, использование методики выборочного игнорирования нейронов в ходе обучения, перекрытие max pooling. Для GoogleNet – использование нового блока Inception, позволяющего сети использовать параллельную комбинацию сверточных фильтров, а также использование слоя Bottleneck для уменьшения количества свойств в каждом слое. Для ResNet – использование нового блока Residual для передачи данных через два последующих слоя. Для ENet проанализировано свойство совмещения некоторых вышеупомянутых свойств в одной сети с сохранением небольших вычислительных мощностей.

В результате работы были сформулированы рекомендации для построения собственной архитектуры сверточной нейронной сети для задачи распознавания изображений. На их основе хорошей практикой является:

1. Использовать нелинейность ELU без пакетной нормализации, либо RELU с нормализацией;
2. Использовать политику линейного ухудшения скорости обучения;
3. Использовать сумму среднего и максимального pooling-слоя;
4. Использовать полносвязные слои в качестве сверточных и усреднять прогнозы для выдачи финального решения;
5. Не увеличивать размер обучающей выборки при достижении плато в обучении;
6. Уменьшение страйда в последующих слоях при невозможности увеличить размер входного изображения;
7. Незначительное изменение глубоких слоев натренированной сложной высокооптимизированной сети.

Студент группы М80-103М-19  
**Бобряков А.С.**

Дипломный руководитель:

к.ф.м.н., доцент, доцент кафедры 810

**Осипова В.А.**