

*Материалы VII итоговой научно-практической конференции НОМУИС
23-25 мая 2022 года, г. Барнаул
Алтайский государственный медицинский университет*

ОЦЕНКА ВЫЧИСЛИТЕЛЬНЫХ РЕСУРСОВ ДЛЯ МАШИННОГО ОБУЧЕНИЯ ПРИ АНАЛИЗЕ СНИМКОВ ФЛЮОРОГРАФИИ

*Алтайский государственный медицинский университет, г. Барнаул
кафедра физики и информатики*

Ткаченко А.Д., Логинов М.С.

E-mail: maxim.loginov@mail.ru

COMPUTATIONAL RESOURCES FOR MACHINE LEARNING IN X- RAY IMAGE ANALISYS

Altai State Medical University, Barnaul

Tkachenko A.D., Loginov M.S.

В последние годы машинное обучение все чаще используется в медицинских информационных системах, в частности для классификации медицинских изображений, например, рентгенографических снимков. При этом обучение модели накладывает достаточно жесткие требования к вычислительным ресурсам. Исследование показало, что для демонстрационных задач обучения на ограниченном числе снимков небольшого разрешения может быть достаточно настольных компьютеров.

Ключевые слова: *машинное обучение, искусственный интеллект, анализ изображений, рентгенография, вычислительные ресурсы.*

Keywords: *machine learning, artificial intelligence, image analisys, X-ray.*

Введение

Машинное обучение - это класс методов искусственного интеллекта, характерной чертой которых является не прямое решение задачи, а обучение в процессе применения решений множества сходных задач. Для анализа изображений наиболее подходящим является так называемое обучение с учителем, когда алгоритм (модель) получает подготовленные или размеченные данные, в процессе обучения модель анализирует их и находит сходные параметры. В качестве исходных данных в данной работе использовались изображения рентген-снимки грудной клетки (флюорографии), на каждом из которых были отмечены соответствующие диагнозы. После обучения на тренировочном наборе данных модель можно использовать для диагностики по другим снимкам.

При обучении модели используется как традиционный центральный процессор (CPU), так и различные графические ускорители (GPU или видеокарты), которые более эффективны для параллельных вычислений. Обучение модели проводится на большом количестве снимков и требует достаточно большого количества оперативной памяти. Изучение требуемого объема вычислительных ресурсов и ставилось целью данной работы.

Материалы и методы

Исследование проводилось с использованием языка программирования Python в онлайн-сервисе Google Colaboratory. Основой модели служила сверточная нейронная сеть класса DenseNet, обучение проводилось в течение 10 итераций с использованием центрального процессора (CPU), а также графического сопроцессора (GPU). В качестве исходных данных для обучения использовались изображения из набора данных PadChest [1], которые обрабатывались с помощью пакета для анализа рентгенографических изображений TorchXRyVision [2].

Для обучения модели было отобрано 139 фронтальных изображений, их разрешение уменьшалось до 448, 224 или 112 пикселей. Рассматривались случаи с тремя разными размерами изображения на двух типах процессора (CPU, GPU). В процессе исследования фиксировалось время обучения и затраченный объем оперативной памяти.

Результаты

В рассматриваемых случаях время одной итерации варьировалось от 62 секунд на GPU, до 155 секунд на CPU. При этом время расчета на CPU для одного и того же размера изображения было на треть больше, чем для GPU. Время расчета на графическом ускорителе уменьшалось с увеличением размера изображения, что, по-видимому, связано с оптимизацией алгоритма под этот тип процессора. Объем оперативной памяти варьировался около 1 Гб для CPU и 3.9-4.4 Гб для GPU.

Выводы

Полученные результаты говорят о том, что вычислительных ресурсов настольных компьютеров может быть достаточно только для демонстрационных расчетов, для более достоверных исследований потребуется специализированное оборудование.

Список литературы:

1. A. Bustos, A. Pertusa, JM. Salinas, M. de la Iglesia. "PadChest: A large chest x-ray image dataset with multi-label annotated reports". Medical Image Analysis, 2020 <https://bimcv.cipf.es/bimcv-projects/padchest/>
2. J. P. Cohen, M. Hashir, R. Brooks, H. Bertrand. "On the limits of cross-domain generalization in automated X-ray prediction. Medical Imaging with Deep Learning 2020" <https://arxiv.org/abs/2002.02497>

Как цитировать:

Ткаченко А.Д., Логинов М.С. (2022). Оценка вычислительных ресурсов для машинного обучения при анализе снимков флюорографии. Материалы VII итоговой научно-практической конференции НОМУИС, 23-25 мая 2022 года, г. Барнаул, Алтайский государственный медицинский университет. *Scientist*, 22 (4), 144-146.
