



Московский государственный университет имени М.В. Ломоносова
Факультет вычислительной математики и кибернетики
Кафедра интеллектуальных информационных технологий

Гончаренко Дмитрий Александрович

Алгоритм изменения времени суток на изображении

ВЫПУСКНАЯ КВАЛИФИКАЦИОННАЯ РАБОТА

Научный руководитель:
К.С. Зипа

Москва, 2019

Аннотация

Алгоритм изменения времени суток на изображении относится к классу задач машинного обучения по *переносу изображений*¹. Данная сфера значительно продвинулась благодаря современным вычислительным возможностям, в частности переносу обучения на графические процессоры, GPU. За последние несколько лет появилось немало исследовательских работ на тему переноса изображений, стилей и колоризации. В данной работе рассматриваются современные подходы к переносу изображений на примере изменения времени суток на изображении. Проводится описание нейросетевых моделей и сравнительный анализ серии экспериментов обучения.

Abstract

The algorithm of changing the time of the day on images is a subclass of Machine Learning problems of image translation. This area has advanced significantly due to the modern computing capabilities, in particular the training transfer on GPUs. Over the past few years, many research papers have appeared on the subject of images translation, styles transferring and colorization. This research reveals modern approaches of image translation on the example of changing the time of day on the image. A description of the neural network models and a comparative quality analysis of a series of training experiments are carried out.

¹ **Перенос изображений** (англ. *image translation*, или *image transferring*) – подвид технологии переноса обучения, позволяющий сохранять и объединять локальные признаки изображений.

Содержание

1	Введение	3
2	Список литературы	4

1 Введение

Математические описания моделей машинного обучения появились еще в середине 20-го века. А первые попытки их практической реализации начались в конце 50х годов. В наше время задачи машинного обучения все также не теряют своей актуальности. Рост числа работ, открытие исследовательских центров внутри компаний и при университетах показывает высокий интерес к данной сфере не только в науке. Появление удобных и современных инструментов для построения самых разнообразных моделей обучения, возможности мгновенно обмениваться информацией – оказало немалое влияние на развитие *науки о данных*¹.

Стоит отметить, что не последнюю роль здесь сыграли многократно выросшие вычислительные возможности. Это позволило обучать *нейронные сети*² на персональных компьютерах за доли секунды, для чего ранее могли требоваться дни, а то и недели на специализированных вычислительных устройствах.

Перенос обучения является одной из центральных исследовательских задач современного машинного обучения. Данная область направлена на получение некоторой информации об объекте, сохранение и последующее применение этих знаний к другому объекту, связанному с первым. *Перенос изображений* в свою очередь является подклассом переноса обучения применяемым на изображениях. Перенос изображений используется самыми разнообразными способами. С помощью него можно добиться объединения стилей двух изображений [1], *колоризации*³ черно-белых фотографий [2], объединение локальных признаков объектов и животных [3].

В данной работе я рассматриваю основные алгоритмы ...

¹ **Наука о данных** (англ. *data science*) – совокупность процессов и методов направленных на извлечение информации из исследуемых данных.

² **Нейронная сеть** – математическая модель, а также её программное или аппаратное воплощение, построенная по принципу организации и функционирования биологических нейронных сетей – сетей нервных клеток живого организма. Является мощным современным инструментом машинного обучения. Главная особенность – способность обучаться на предоставленных данных, называемых тренировочными. Нейронные сети активно используются в коммерции, например обработка спама на электронной почте и система рекомендаций в интернет-магазинах.

³ **Колоризация** (англ. *colorization*) – преобразование монохромных изображений в цветные.

2 Список литературы

- [1] **J.Johnson, A.Alahi, L.Fei-Fei.** *Perceptual Losses for Real-Time Style Transfer and Super-Resolution.* Department of Computer Science, Stanford University, March 2016.
- [2] **R.Zhang, J.-Y.Zhu, P.Isola, X.Geng, A.S.Lin, T.Yu, A.A.Efros.** *Real-Time User-Guided Image Colorization with Learned Deep Priors.* University of California, Berkeley, May 2017.
- [3] **J.-Y.Zhu, T.Park, P.Isola, A.A.Efros.** *Unpaired Image-to-Image Translation using Cycle-Consistent Adversarial Networks.* Berkeley AI Research (BAIR) laboratory, UC Berkeley, November 2018.
- [4] **M.-Y.Liu, T.Breuel, J.Kautz.** *Unsupervised Image-to-Image Translation Networks.* NVIDIA Corporation, Jule 2018.
- [5] **X.Huang, M.-Y.Liu, S.Belongie, J.Kautz.** *Multimodal Unsupervised Image-to-Image Translation.* Cornell University, NVIDIA Corporation, August 2018.
- [6] **J.-Y.Zhu, R.Zhang, D.Pathak, A.A.Efros.** *Toward Multimodal Image-to-Image Translation.* Berkeley AI Research, UC Berkeley, Adobe Research, October 2018.
- [7] **L.Ma, X.Jia, S.Georgoulis, T.Tuytelaars, L.V.Gool.** *Exemplar Guided Unsupervised Image-to-Image Translation.* Berkeley AI Research, UC Berkeley, Adobe Research, March 2019.
- [8] **С.Николенко, А.Кадурын, Е.Архангельская.** *Глубокое обучение.* СПб.: Питер, 2018.