

Министерство образования Республики Беларусь
Учреждение образования
«Брестский Государственный технический университет»
Кафедра ИИТ

Лабораторная работа №2
По дисциплине «ОИИС»
Тема: «Конструирование моделей на базе предобученных
нейронных сетей»

Выполнила:
Студентка 4
курса Группы
ИИ-23
Палто Е. С.
Проверила:
Андренко К.В.

Цель: осуществлять обучение НС, сконструированных на базе предобученных архитектур НС.

Задание:

1. Для заданной выборки и архитектуры предобученной нейронной организовать процесс обучения НС, предварительно изменив структуру слоев, в соответствии с предложенной выборкой. Использовать тот же оптимизатор, что и в ЛР №1. Построить график изменения ошибки и оценить эффективность обучения на тестовой выборке;
2. Сравнить полученные результаты с результатами, полученными на кастомных архитектурах из ЛР №1;
3. Ознакомиться с state-of-the-art результатами для предлагаемых выборок (по материалам в сети Интернет). Сделать выводы о результатах обучения НС из п. 1 и 2;
4. Реализовать визуализацию работы предобученной СНС и кастомной (из ЛР 1). Визуализация осуществляется посредством выбора и подачи на сеть произвольного изображения (например, из сети Интернет) с отображением результата классификации;
5. Оформить отчет по выполненной работе, залить исходный код и отчет в соответствующий репозиторий на github.

Вариант 8

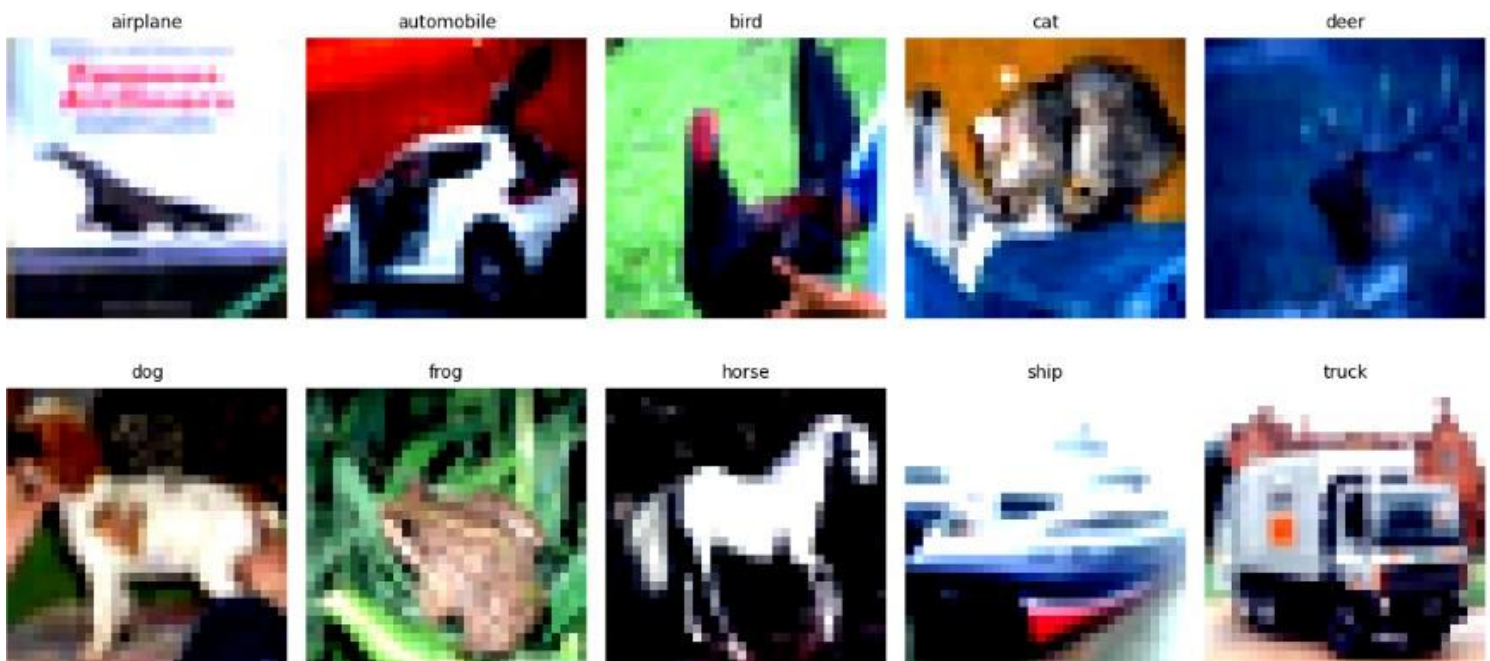
Выборка: CIFAR-10

Размер исходного изображения: 32*32

Оптимизатор: Adam.

Предобученная архитектура: MobileNet v3.

Пример изображений в датасете:



Пример классификации 10 изображений предобученной моделью: CIFAR-10 predictions

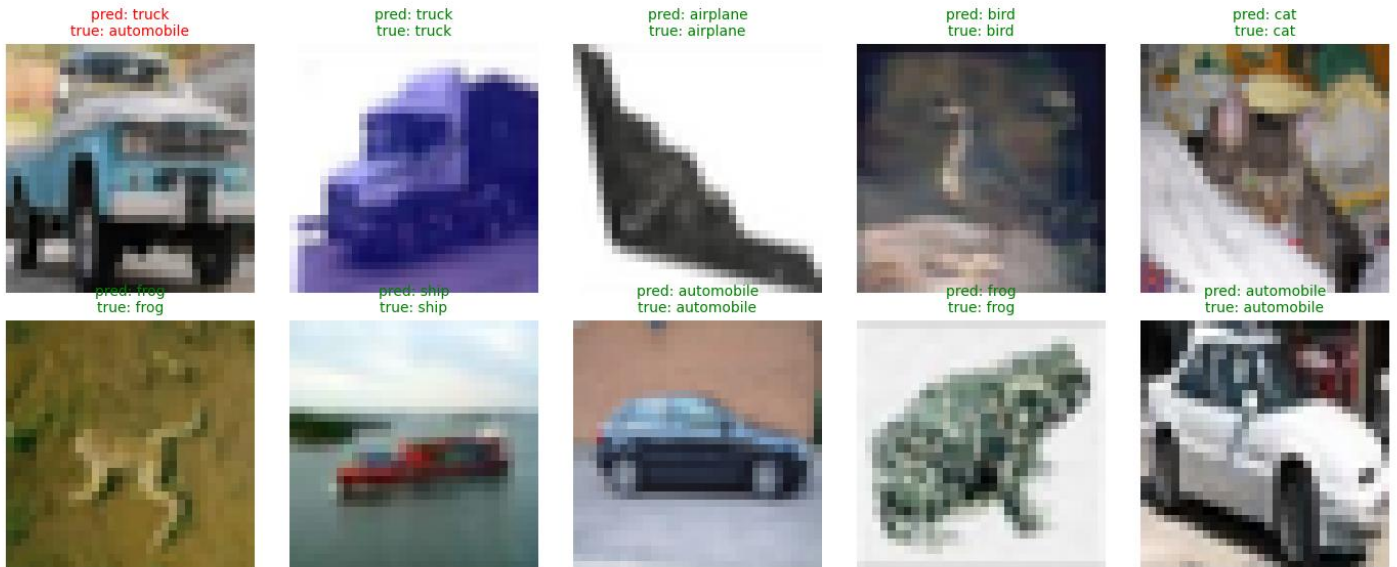
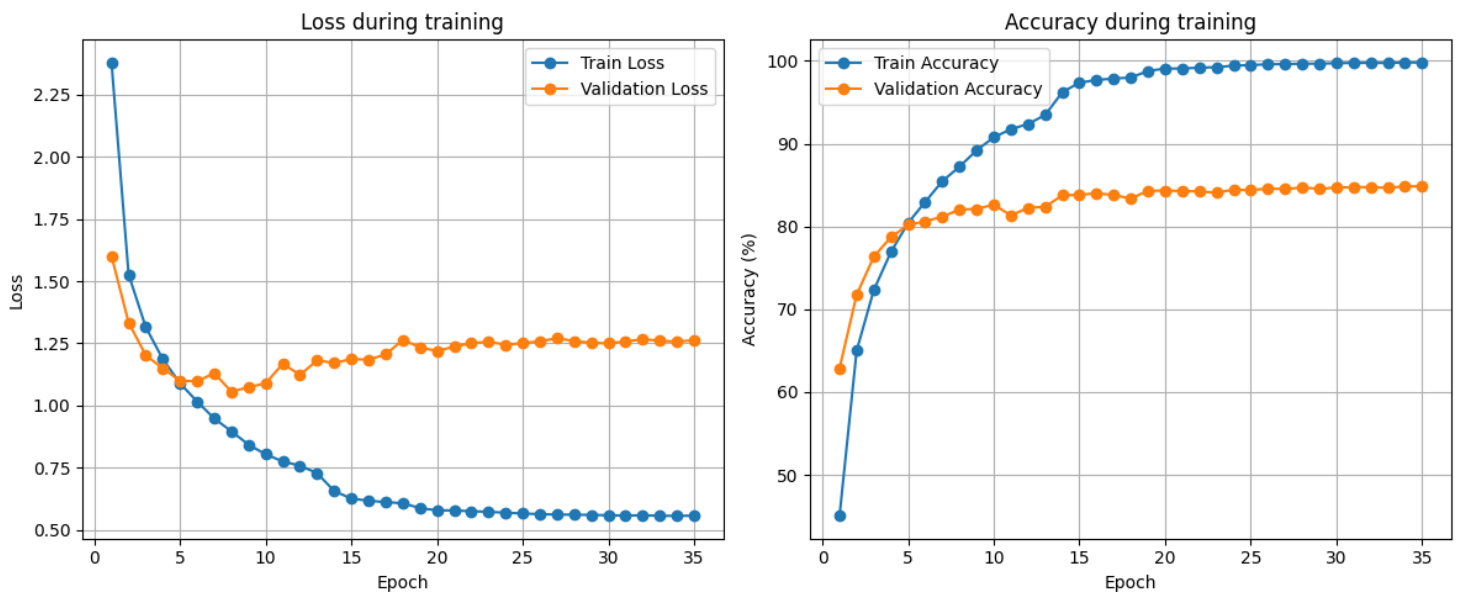


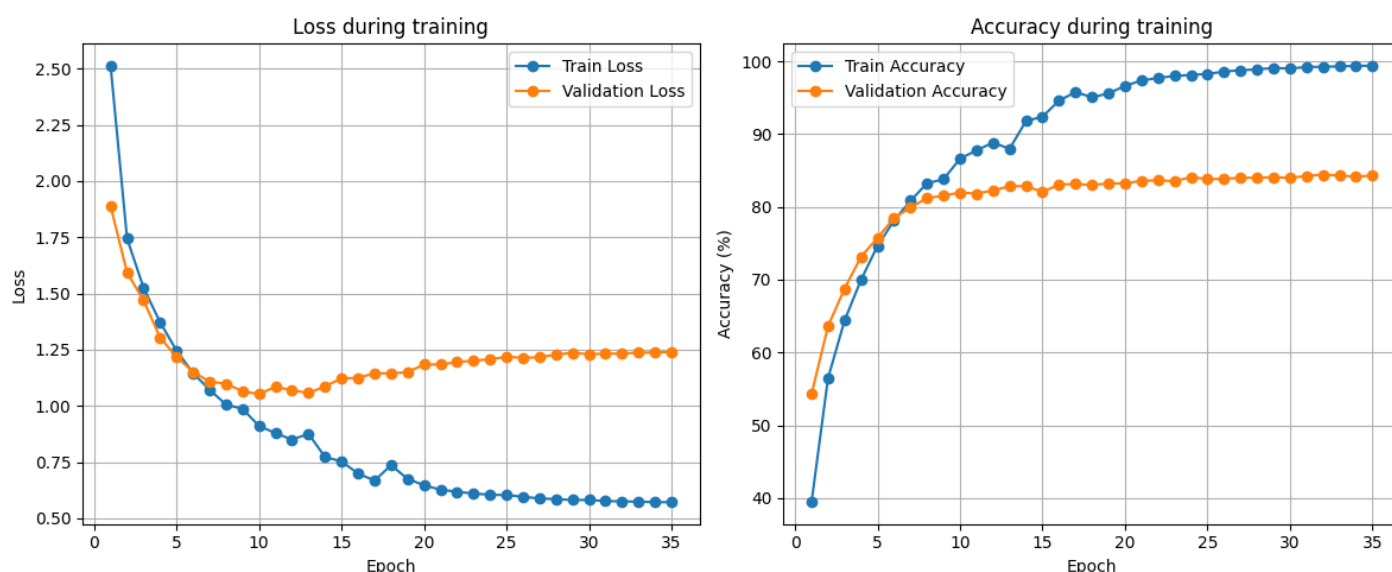
График изменения ошибки и точности:



Пример классификации 10 изображений непредобученной моделью: CIFAR-10 predictions



График изменения ошибки и точности:



Для эксперимента я использовал предобученную архитектуру MobileNetV3-Large, дообучив её на датасете CIFAR-10. Модель обучалась 35 эпох при batch size 1024 и learning rate $1.5e-4$ (для предобученной версии) и $3e-4$ (для непредобученной).

Результаты обучения:

Предобученная модель:

```
Epoch [35/35] | train_loss: 0.5576 | train_acc: 99.79% | test_loss: 1.2628 | test_acc: 84.85% | lr: 9.37e-06
```

Непредобученная модель:

```
Epoch [35/35] | train_loss: 0.5720 | train_acc: 99.42% | test_loss: 1.2402 | test_acc: 84.33% | lr: 9.37e-06
```

Модель из 1-ой лабораторной работы:

CNN: Test Accuracy: 89.60%.

Эффективность дообучения предобученной архитектуры на CIFAR-10:

Предобученная модель MobileNetV3-Large показала незначительно лучшую обобщающую способность по сравнению с её непредобученным аналогом: 84.85% против 84.33% точности на тестовой выборке. Это подтверждает гипотезу о том, что перенос признаков, извлечённых на крупном датасете, может быть полезен даже при переходе на значительно отличающийся по разрешению и содержанию датасет, такой как CIFAR-10 (32×32 изображения). Однако выгода от предобучения оказалась скромной — менее 0.6 процентных пункта, что может свидетельствовать о частичной несогласованности масштабов и семантики исходного и целевого датасетов.

Сравнение с собственной CNN из лабораторной работы:

Обе версии MobileNetV3-Large (предобученная и не предобученная) уступают по точности простой свёрточной нейросети, разработанной в первой лабораторной работе (89.60%).

Переобучение и регуляризация:

Высокая точность на обучающей выборке (>99%) при значительно более низкой на тестовой (~84-85%) говорит о наличии переобучения, несмотря на использование предобученных весов.

Хотя MobileNetV3 — это эффективная и компактная архитектура, ориентированная на мобильные устройства, она действительно уступает более новым гибридным моделям (например, ConvMLP, MLP-Mixer, Vision Transformers и их производным), которые лучше моделируют глобальные зависимости и сложные паттерны. Однако стоит учитывать, что такие сравнения корректны только при сопоставимых вычислительных бюджетах и условиях обучения.

Общий вывод:

Эксперимент подтвердил, что MobileNetV3-Large может быть успешно адаптирована к задаче классификации на CIFAR-10, однако без дополнительной настройки под специфику низкого разрешения она не достигает лучших результатов, даже по сравнению с простыми собственными архитектурами. Предобучение даёт небольшое, но измеримое улучшение обобщающей способности.