Изображение выглядит как строительство, зарисовка, черно-белый, силуэт

Автоматически созданное описание

Міністерство освіти і науки України Національний технічний університет України

“Київський політехнічний інститут імені Ігоря Сікорського” Факультет інформатики та обчислювальної техніки Кафедра інформаційних систем та технологій

# Лабораторна робота №4

З дисципліни «Технології машинного навчання»

Тема: «Згорткові мережі та робота з зображеннями»

Виконав: Перевірив:

студент групи ІА – 12 пос. Коломоєць С. О. Мельник Михайло Сергійович

Дата здачі

Київ-2024

Мета**:** отримати навички реалізації згорткової мережі та методу перенесення навчання.

Завдання:

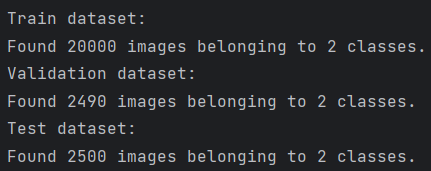
1. Завантажте дані для навчання моделей: <https://drive.google.com/drive/folders/1nzVk4GOvKR6P87uPszUkKMPtaXV_wrZf>
2. Побудуйте модель класифікації зібраних у датасеті зображень на собак і кішок. Для цього послідовно реалізуйте:
   1. повнозв’язну мережу з трьома прихованими шарами для класифікації зображень (на вхід - одновимірний вектор)
   2. згорткову нейронну мережу з двома блоками згортання і субдискретизації для тієї самої мети.
3. Реалізуйте перенесення навчання для моделей VGG19 і ResNet, скориставшись вагами попередньо навчених моделей, «заморозивши» повнозв’язні шари і перенавчивши їх на нових даних.
4. Порівняйте продуктивність моделей.
5. Збільшіть число епох навчання для моделей (а) і (б) і побудуйте криві навчання, що демонструють явище перенавчання.

# Хід роботи

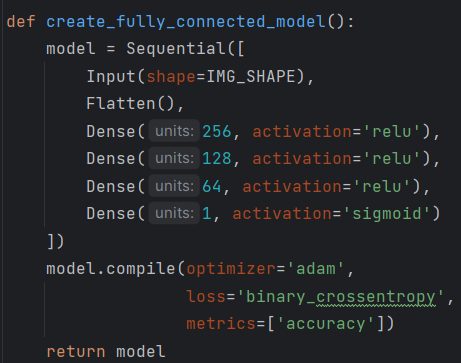
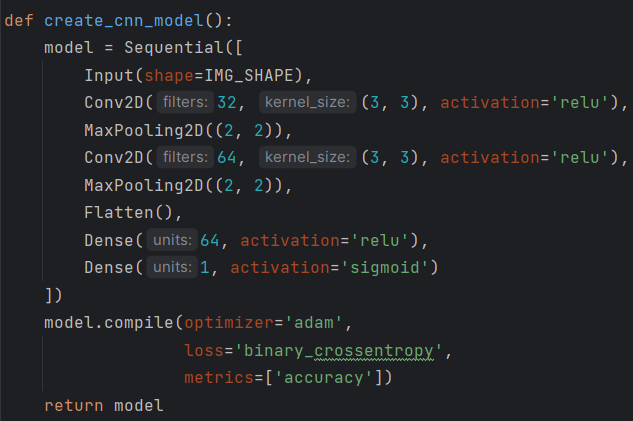
**Виконання завдання:**

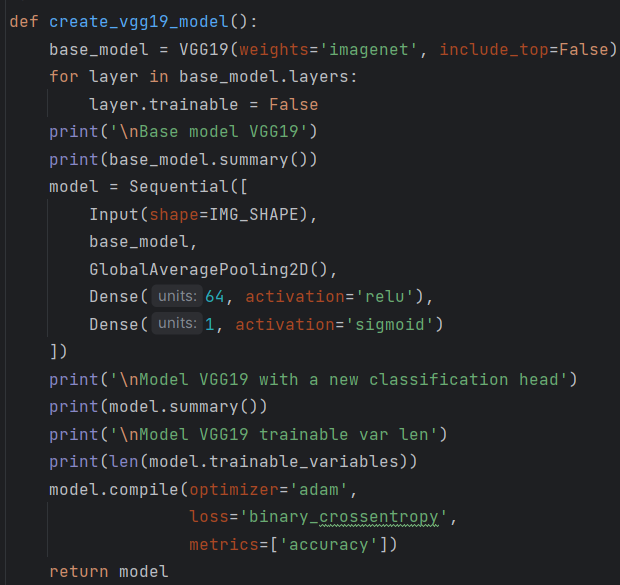
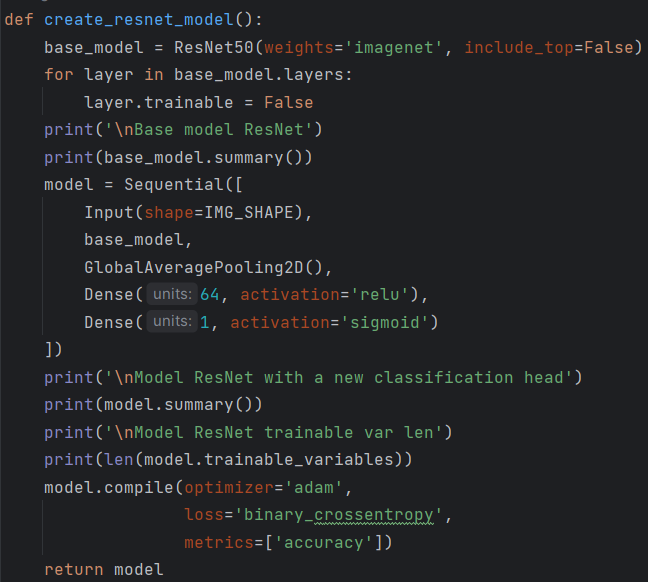
1. Було завантажено дані для навчання моделей, та сформовано 3 генератори – тренувальні, валідаційні, та тестові дані:





1. Було реалізовано 4 моделі нейронних мереж – повнозв’язну мережу з трьома прихованими шарами, згорткову нейронну мережу з двома блоками згортання, мережі VGG19 і ResNet:

1. Навчимо першу модель (а) на 5 епохах, і відобразимо криві навчання:

Изображение выглядит как текст, снимок экрана, Шрифт

Автоматически созданное описание

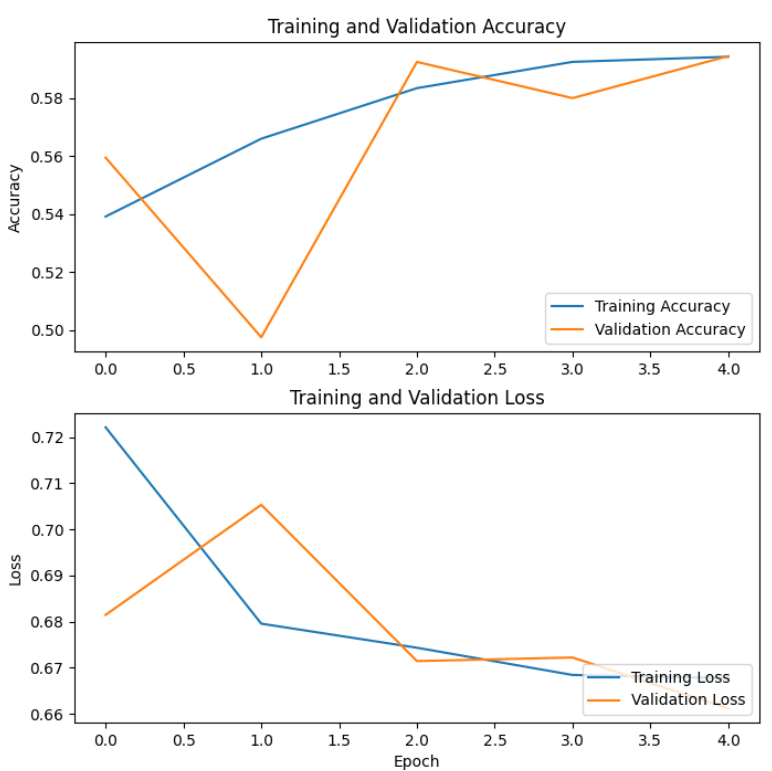
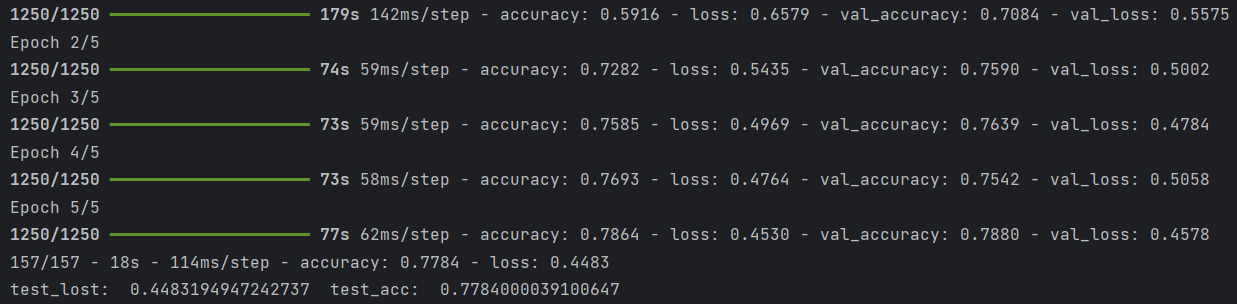


Рисунок 1. Графіки першої моделі (а)

1. Навчимо другу модель (б) на 5 епохах, і відобразимо криві навчання:



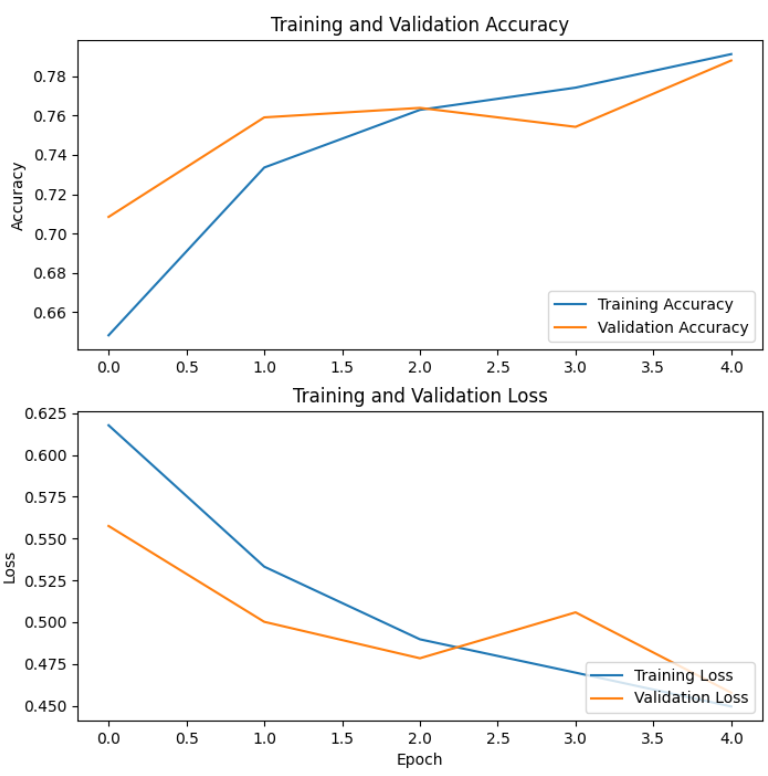
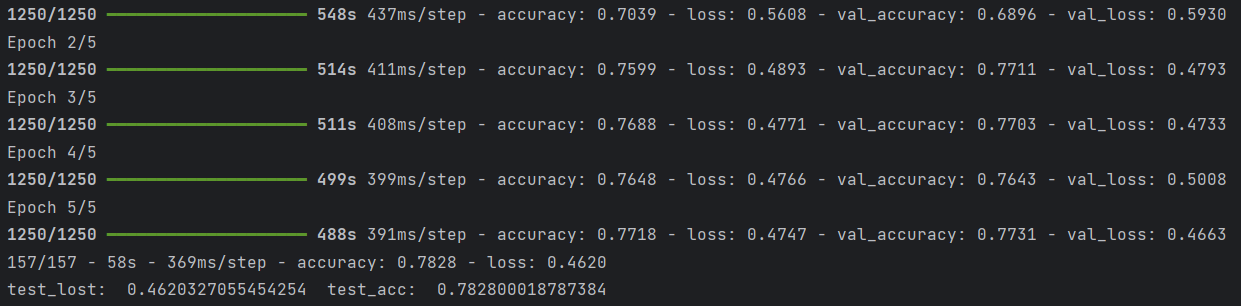


Рисунок 2. Графіки другої моделі (б)

1. Навчимо третю модель (VGG19) на 5 епохах, і відобразимо криві навчання:



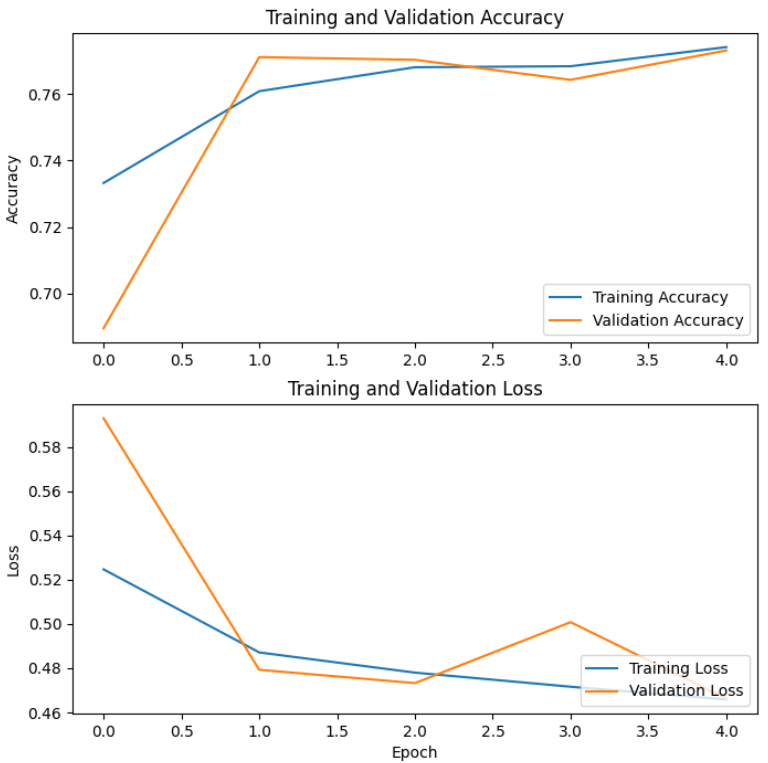


Рисунок 3. Графіки третьої моделі (VGG19)

1. В третій моделі було реалізовано перенесення навчання, де використано ваги попередньо навченої моделі “imagenet”, і «заморозивши» повнозв’язні шари, ми перенавчили їх на нових даних:

Модель із «замороженими» навчальними шарами, що недопускає зміни ваг у всіх шарах під час тренування.

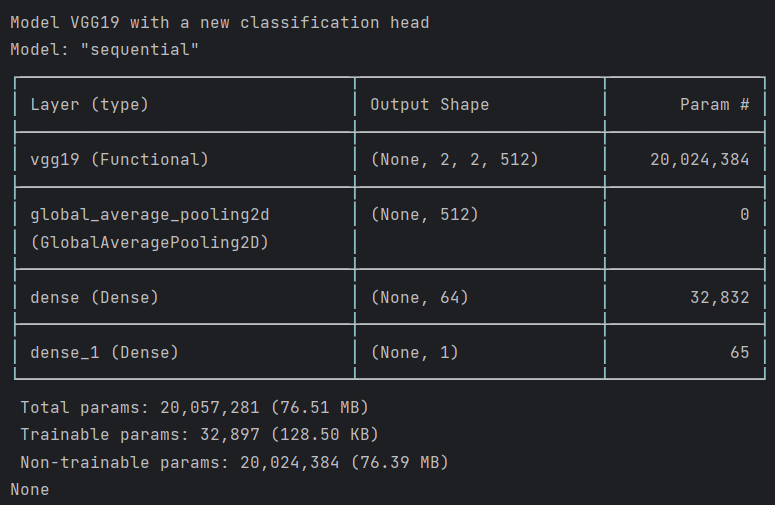
Изображение выглядит как текст, Шрифт, снимок экрана, дизайн

Автоматически созданное описание

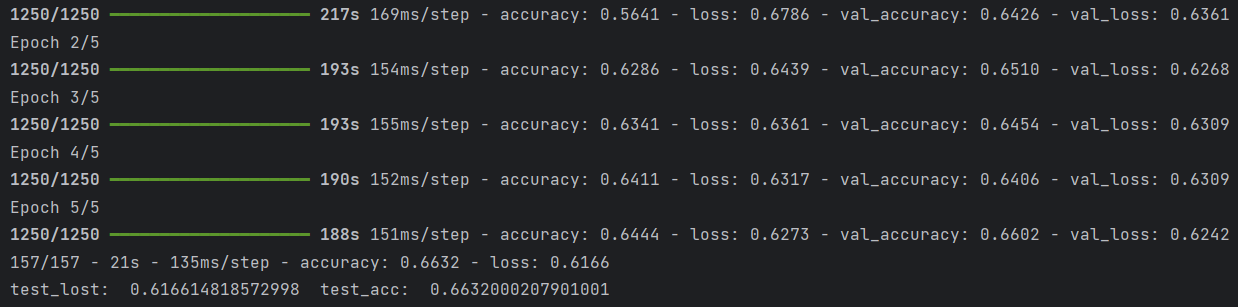
Изображение выглядит как текст, Шрифт, снимок экрана

Автоматически созданное описание

Додамо до моделі нові шари, які будуть навчатися на нових даних і здійснюватимуть прогнозування.



1. Навчимо четверту модель (ResNet) на 5 епохах, і відобразимо криві навчання:



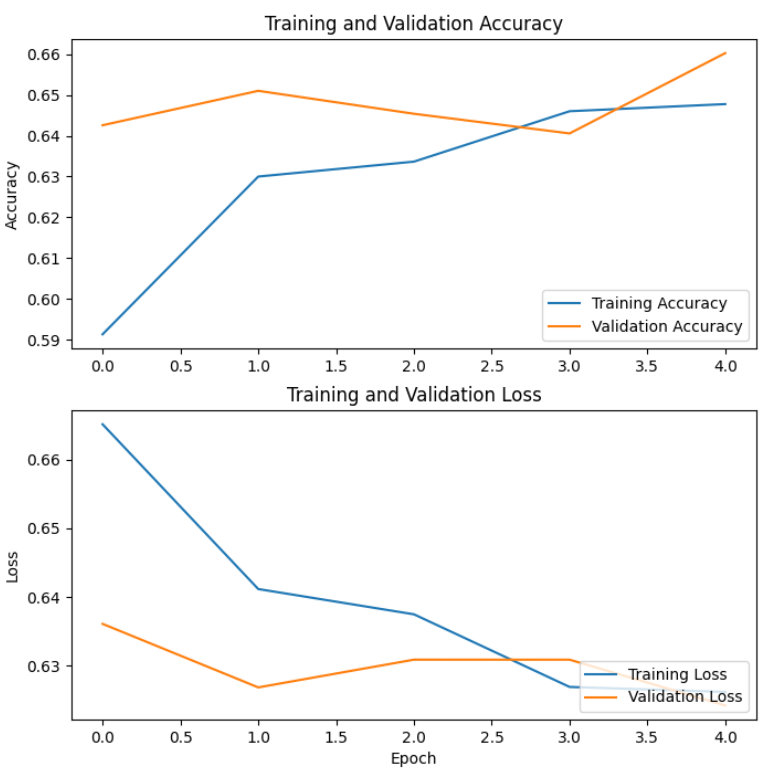


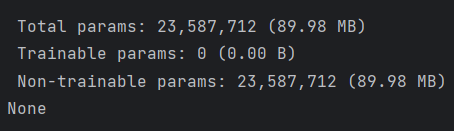
Рисунок 4. Графіки четвертої моделі (ResNet)

1. В четвертій моделі було реалізовано перенесення навчання, де використано ваги попередньо навченої моделі “imagenet”, і «заморозивши» повнозв’язні шари, ми перенавчили їх на нових даних:

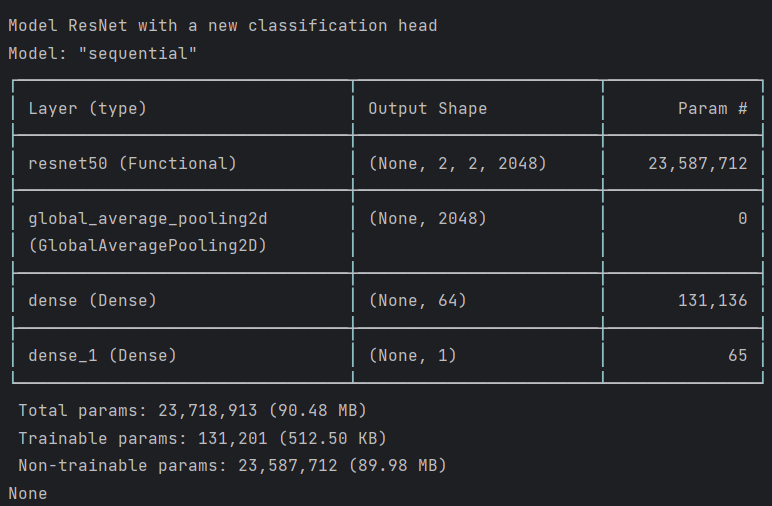
Модель із «замороженими» навчальними шарами, що недопускає зміни ваг у всіх шарах під час тренування.

Изображение выглядит как текст, снимок экрана, Шрифт

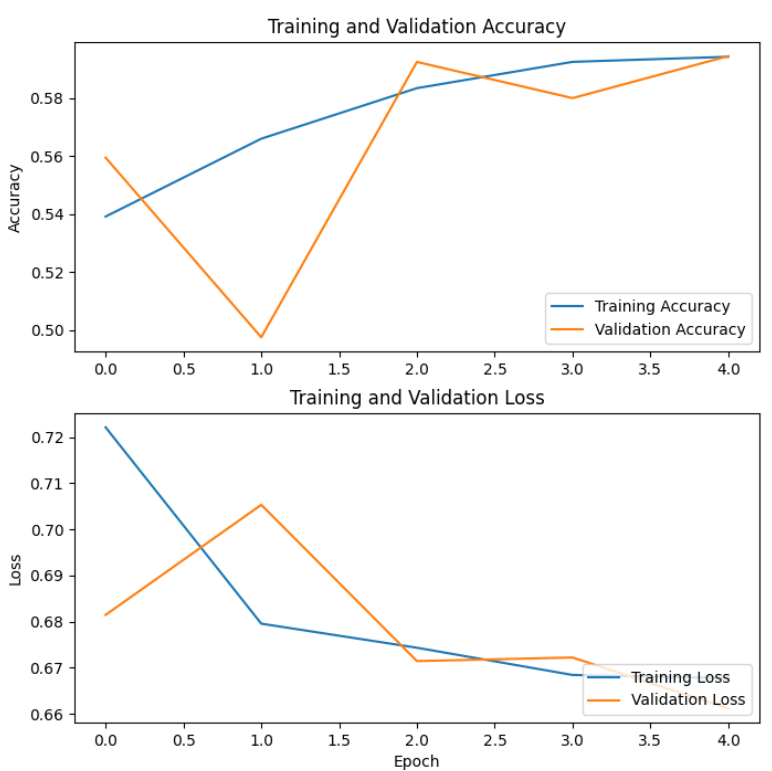
Автоматически созданное описание



Додамо до моделі нові шари, які будуть навчатися на нових даних і здійснюватимуть прогнозування.

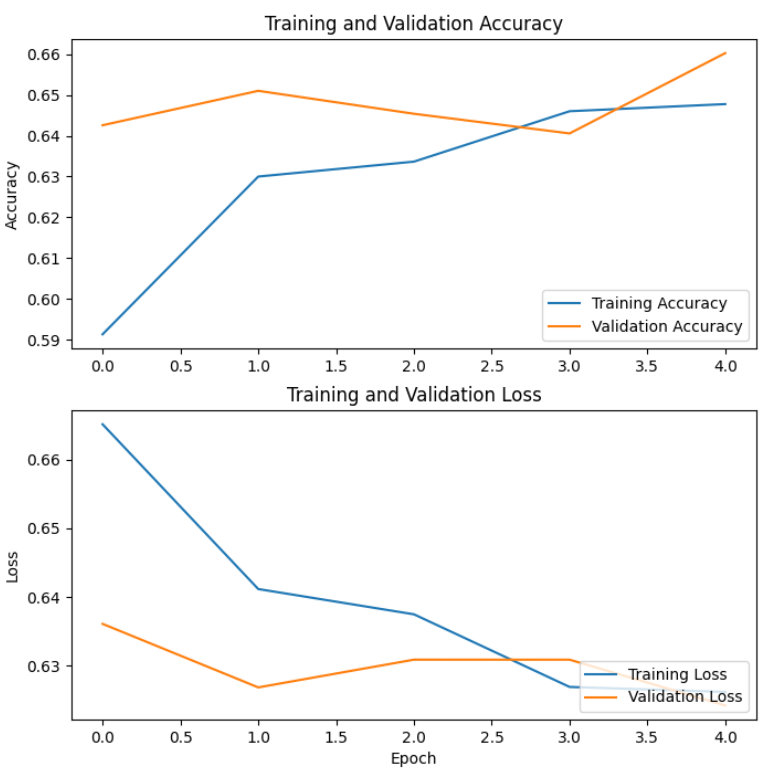
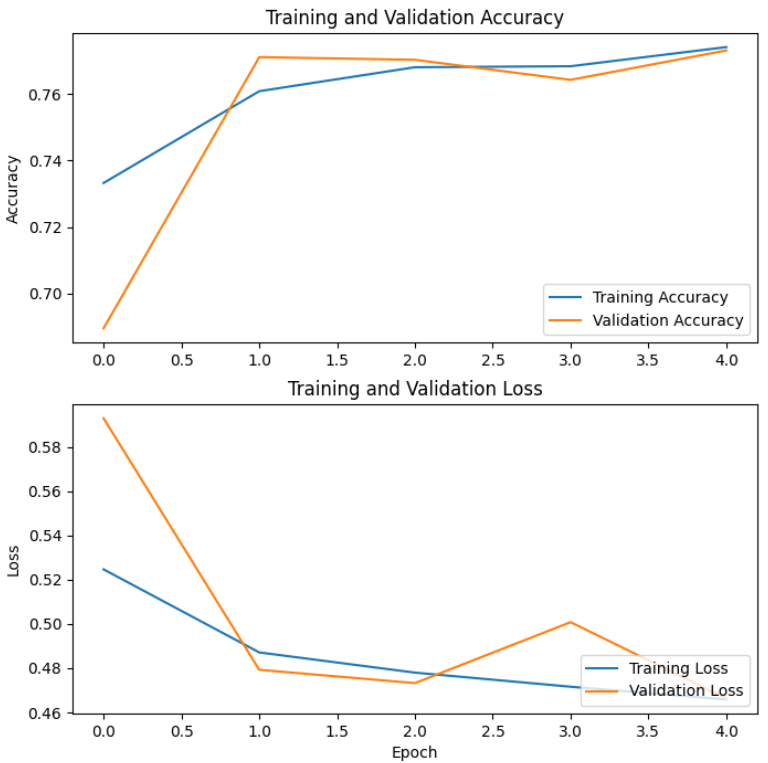


1. Порівняння продуктивності моделей при навчанні на 5 епохах:

Изображение выглядит как текст, линия, снимок экрана, График

Автоматически созданное описание

Графіки першої моделі (а) Графіки другої моделі (б)



Графіки третьої моделі (VGG19) Графіки четвертої моделі (ResNet)

1. Збільшимо число епох (до 15) для моделей (а) і (б) і порівняймо криві навчання, перевіривши явище «перенавчання»:

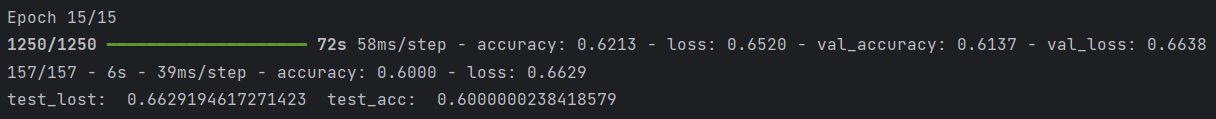
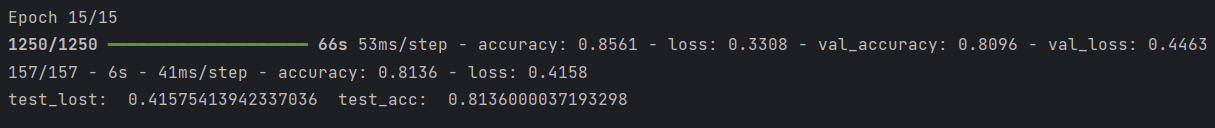




Рисунок 5. «Перенавчена» модель (а)



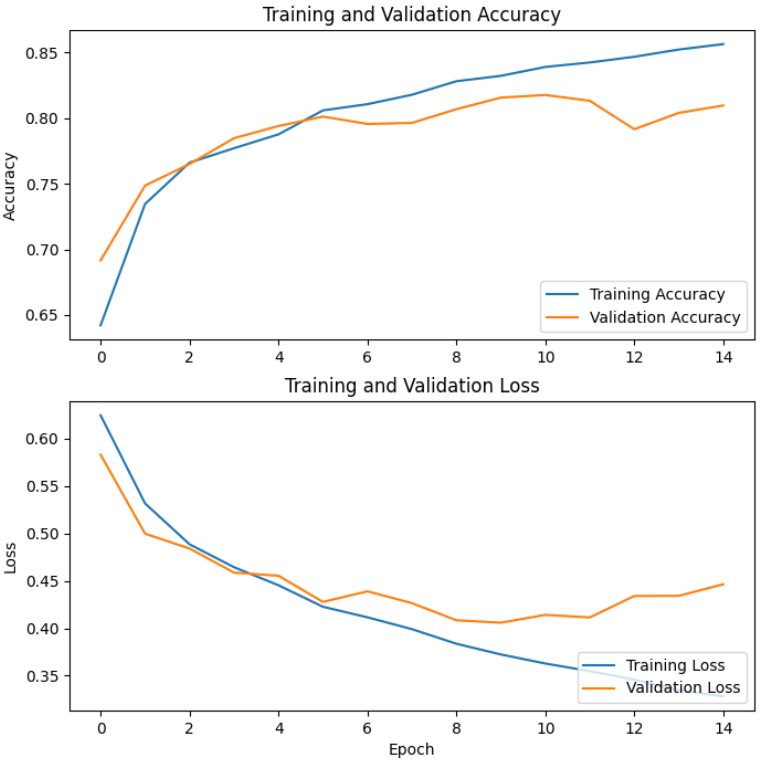


Рисунок 6. «Перенавчена» модель (б)

Посилання на код: <https://github.com/dEdmishka/MLT/tree/main/lab4>

Висновки: в ході виконання цієї лабораторної роботи я отримав навички реалізації згорткової мережі та методу перенесення навчання.