

Лабораторна робота №3
"Реалізація алгоритму оптимізації роєм часток
для пошуку глобального мінімуму функції."

Роботу виконав:
Климентьев Максим
3-го курсу
групи ФІ-21

Зміст

1	Опис набору даних. Візуалізація прикладів з набору даних.	3
2	Опис базової архітектури.	4
2.1	Архітектура нейронної мережі, кількість параметрів.	4
2.2	Точність класифікації.	8
2.3	Візуалізація функцій втрат (тестовий та тренінговий набір).	13
3	Опис експериментів.	18
3.1	Які зміни було внесено.	18
3.2	Висновки: як це вплинуло на результат, процес тренування,	18
4	Результати порівняння.	18
5	Висновки.	18

100 різних об'єктів, зображених з кутом обертання — від 0 до 360 з кроком 5



2 Опис базової архітектури.

2.1 Архітектура нейронної мережі, кількість параметрів.

1. 1 Conv2D 64:

Layer (type)	Output Shape	Param
conv2d	(None, 64, 64, 64)	1,792
batch_normalization	(None, 64, 64, 64)	256
max_pooling2d	(None, 16, 16, 64)	0
flatten	(None, 16384)	0
dense	(None, 256)	4,194,560
dense	(None, 100)	25,700

Total params: 4,222,308 (16.11 MB)

Trainable params: 4,222,180 (16.11 MB)

Non-trainable params: 128 (512.00 B)

2. 1 Conv2D 64 + Dropout:

Layer (type)	Output Shape	Param
conv2d	(None, 64, 64, 64)	1,792
batch_normalization	(None, 64, 64, 64)	256
max_pooling2d	(None, 16, 16, 64)	0
flatten	(None, 16384)	0
dense	(None, 256)	4,194,560
dropout	(None, 256)	0
dense	(None, 100)	25,700

Total params: 4,222,308 (16.11 MB)

Trainable params: 4,222,180 (16.11 MB)

Non-trainable params: 128 (512.00 B)

3. 1 Conv2D 32:

Layer (type)	Output Shape	Param
conv2d	(None, 64, 64, 32)	896
batch_normalization	(None, 64, 64, 32)	128
max_pooling2d	(None, 16, 16, 32)	0
flatten	(None, 8192)	0
dense	(None, 256)	2,097,408
dense	(None, 100)	25,700

Total params: 2,124,132 (8.10 MB)

Trainable params: 2,124,068 (8.10 MB)

Non-trainable params: 64 (256.00 B)

4. 1 Conv2D 32 + Dropout:

Layer (type)	Output Shape	Param
conv2d	(None, 64, 64, 32)	896
batch_normalization	(None, 64, 64, 32)	128
max_pooling2d	(None, 16, 16, 32)	0
flatten	(None, 8192)	0
dense	(None, 256)	2,097,408
dropout	(None, 256)	0
dense	(None, 100)	25,700

Total params: 2,124,132 (8.10 MB)

Trainable params: 2,124,068 (8.10 MB)

Non-trainable params: 64 (256.00 B)

5. 2 Conv2D:

Layer (type)	Output Shape	Param
conv2d	(None, 64, 64, 64)	1,792
batch_normalization	(None, 64, 64, 64)	256
max_pooling2d	(None, 16, 16, 64)	0
conv2d	(None, 64, 64, 128)	73,856
batch_normalization	(None, 64, 64, 128)	512
max_pooling2d	(None, 16, 16, 128)	0
flatten	(None, 2048)	0
dense	(None, 256)	524,544
dense	(None, 100)	25,700

Total params: 626,660 (2.39 MB)

Trainable params: 626,276 (2.39 MB)

Non-trainable params: 384 (1.50 KB)

6. 2 Conv2D + Dropout:

Layer (type)	Output Shape	Param
conv2d	(None, 64, 64, 64)	1,792
batch_normalization	(None, 64, 64, 64)	256
max_pooling2d	(None, 16, 16, 64)	0
conv2d	(None, 64, 64, 128)	73,856
batch_normalization	(None, 64, 64, 128)	512
max_pooling2d	(None, 16, 16, 128)	0
flatten	(None, 2048)	0
dense	(None, 256)	524,544
dropout	(None, 256)	0
dense	(None, 100)	25,700

Total params: 626,660 (2.39 MB)

Trainable params: 626,276 (2.39 MB)

Non-trainable params: 384 (1.50 KB)

7. Elu:

Layer (type)	Output Shape	Param
conv2d	(None, 64, 64, 64)	1,792
batch_normalization	(None, 64, 64, 64)	256
max_pooling2d	(None, 16, 16, 64)	0
flatten	(None, 16384)	0
dense	(None, 256)	4,194,560
dense	(None, 100)	25,700

Total params: 4,222,308 (16.11 MB)

Trainable params: 4,222,180 (16.11 MB)

Non-trainable params: 128 (512.00 B)

8. Gelu:

Layer (type)	Output Shape	Param
conv2d	(None, 64, 64, 64)	1,792
batch_normalization	(None, 64, 64, 64)	256
max_pooling2d	(None, 16, 16, 64)	0
flatten	(None, 16384)	0
dense	(None, 256)	4,194,560
dense	(None, 100)	25,700

Total params: 4,222,308 (16.11 MB)

Trainable params: 4,222,180 (16.11 MB)

Non-trainable params: 128 (512.00 B)

9. Gelu + Learning Rate:

Layer (type)	Output Shape	Param
conv2d	(None, 64, 64, 64)	1,792
batch_normalization	(None, 64, 64, 64)	256
max_pooling2d	(None, 16, 16, 64)	0
flatten	(None, 16384)	0
dense	(None, 256)	4,194,560
dense	(None, 100)	25,700

Total params: 4,222,308 (16.11 MB)

Trainable params: 4,222,180 (16.11 MB)

Non-trainable params: 128 (512.00 B)

2.2 Точність класифікації.

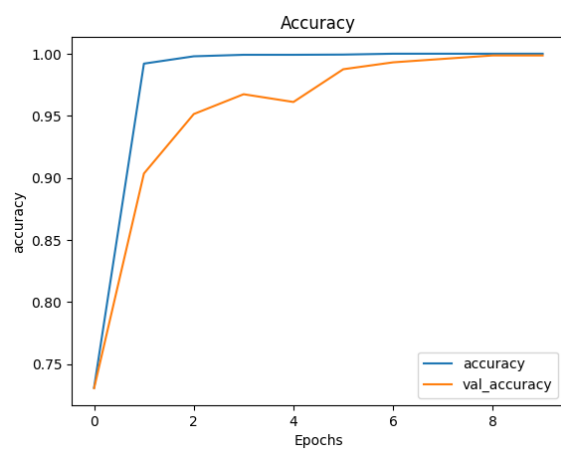


Рис. 1: 1

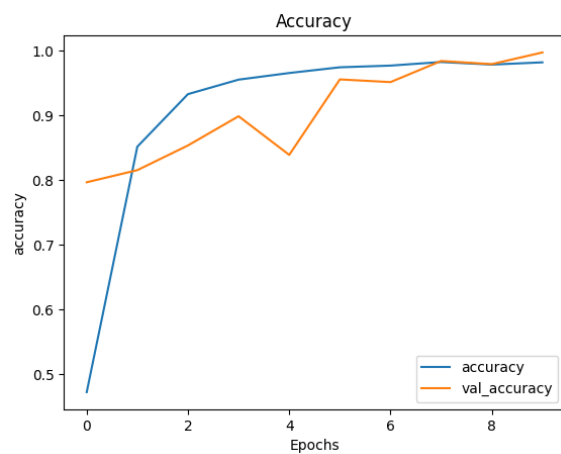


Рис. 2: 2

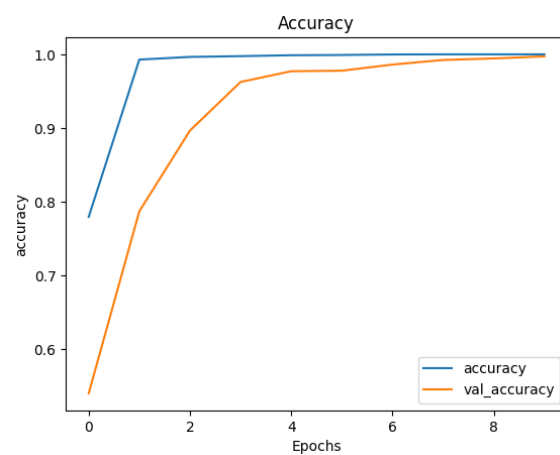


Рис. 3: 3

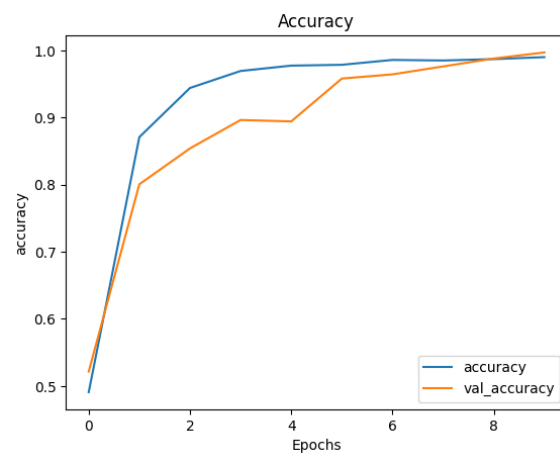


Рис. 4: 4

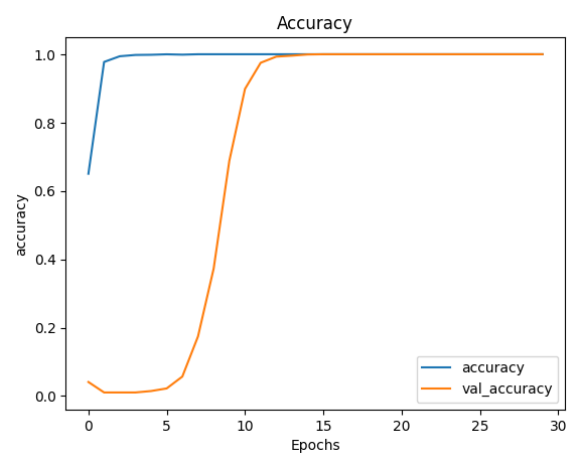


Рис. 5: 5

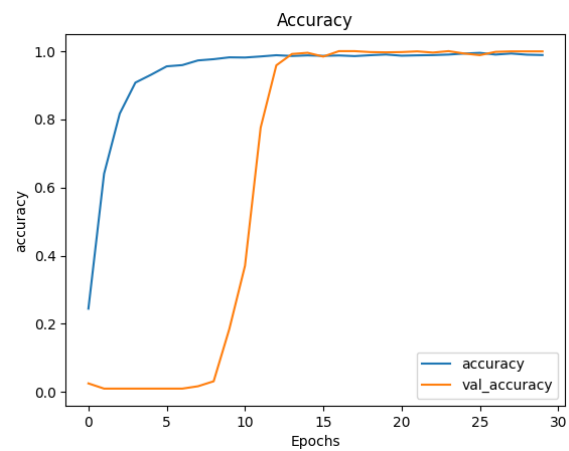


Рис. 6: 6

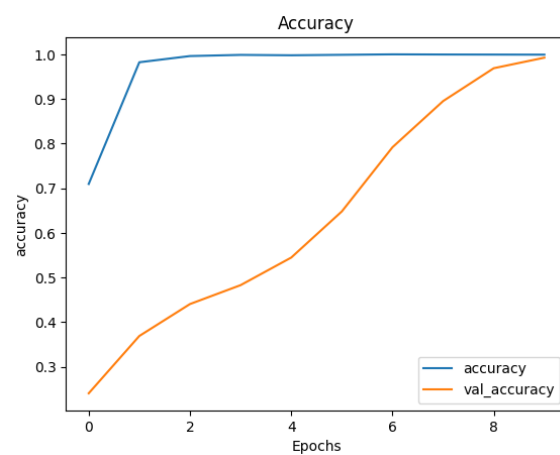


Рис. 7: 7

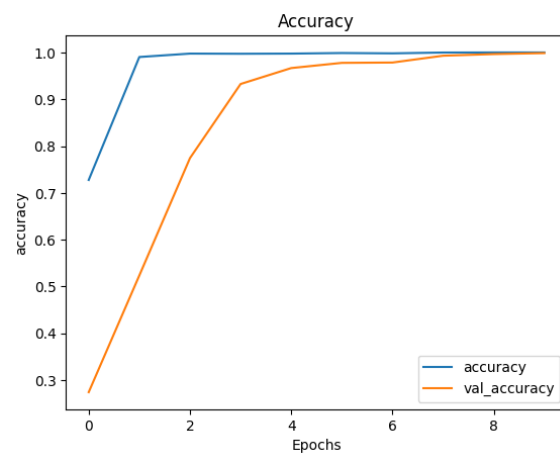


Рис. 8: 8

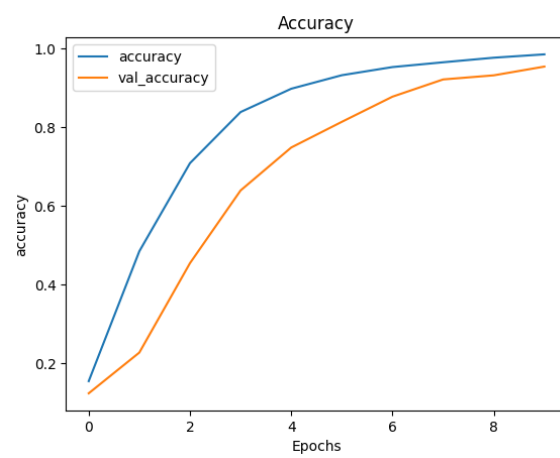


Рис. 9: 9

2.3 Візуалізація функцій втрат (тестовий та тренінговий набір).

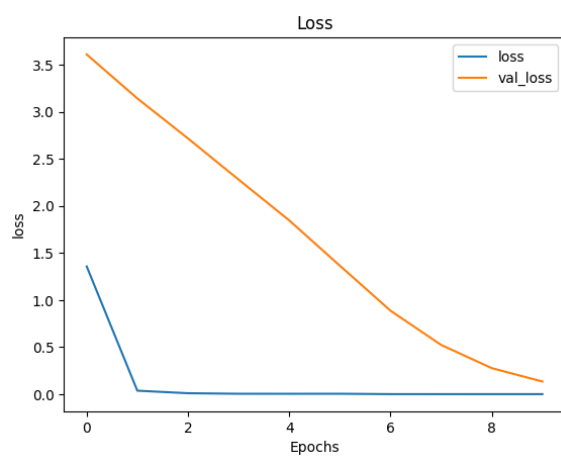


Рис. 10: 1

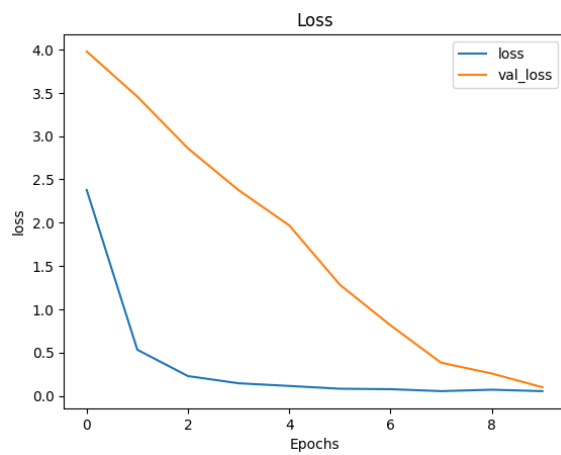


Рис. 11: 2

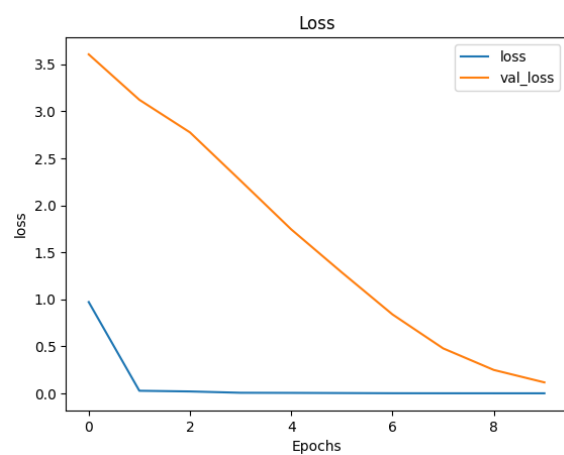


Рис. 12: 3

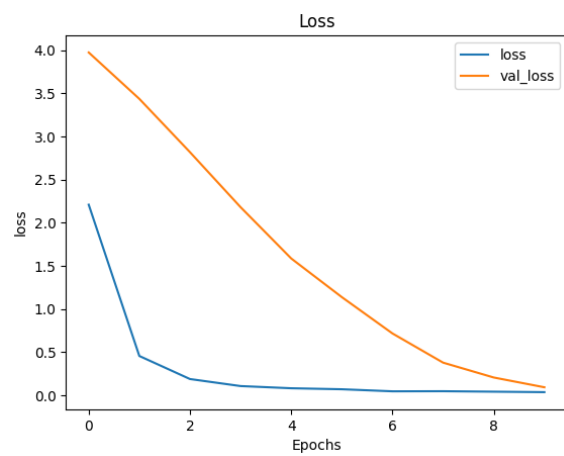


Рис. 13: 4

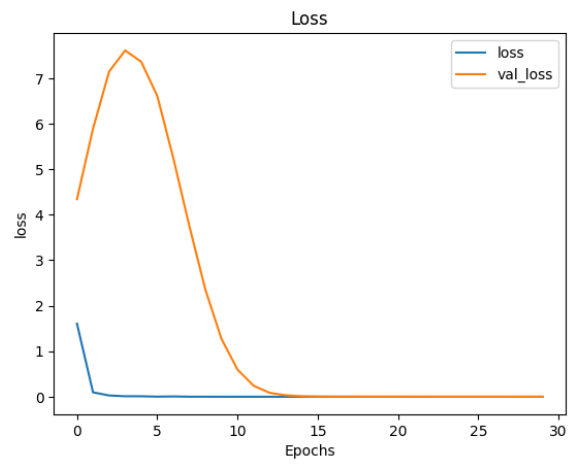


Рис. 14: 5

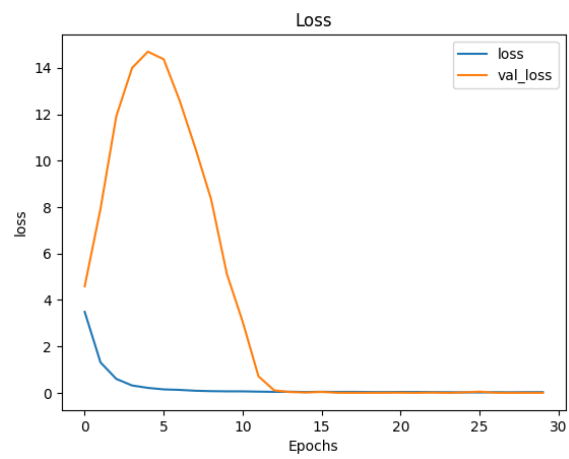


Рис. 15: 6

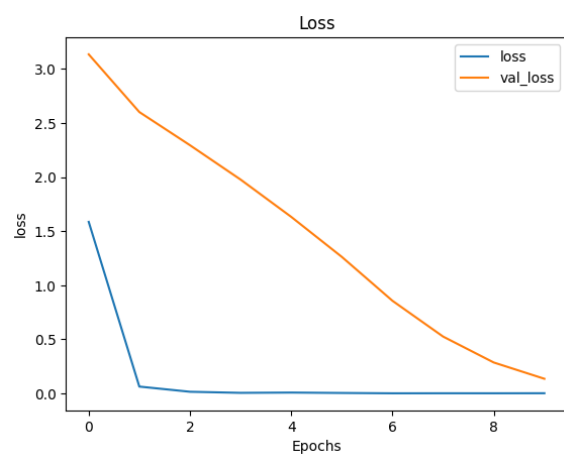


Рис. 16: 7

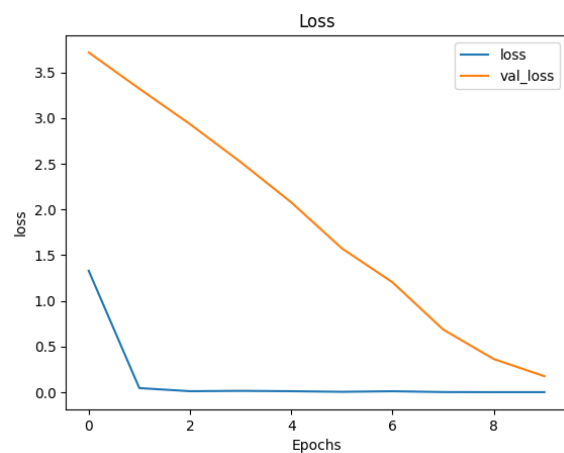


Рис. 17: 8

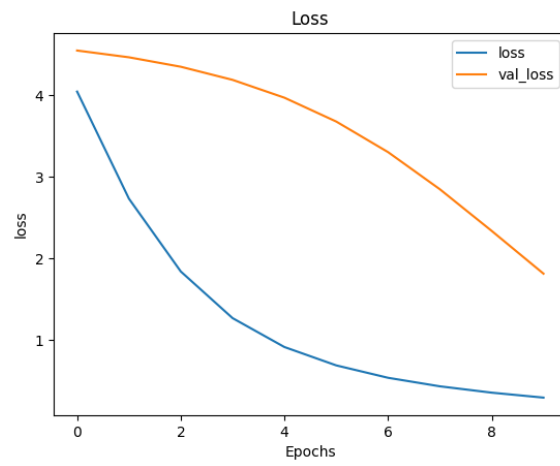


Рис. 18: 9

3 Опис експериментів.

3.1 Які зміни було внесено.

- Базова версія - 1 Conv2D 64
- Run №2 - 1 Conv2D 64 + Dropout
- Run №3 - 1 Conv2D 32
- Run №4 - 1 Conv2D 32 + Dropout
- Run №5 - 2 Conv2D
- Run №6 - 2 Conv2D + Dropout
- Run №7 - Elu
- Run №8 - Gelu
- Run №9 - Gelu + Learning Rate

3.2 Висновки: як це вплинуло на результат, процес тренування, ...

Більше Conv2D потребує більше епох для того щоб отримати таку ж точність як для одного Conv2D

4 Результати порівняння.

Опис	Dropout	More Conv2D	Accuracy	Loss	Training Time	Top2	Activation Func
Базова	-	-	99	13	19	1	Relu
Run №2	+	-	99	9	29	1	Relu
Run №3	-	-	99	11	9	1	Relu
Run №4	+	-	0	0	0	0	Relu
Run №5	-	+	0	0	0	0	Relu
Run №6	+	+	0	0	0	0	Relu
Run №7	-	-	0	0	0	0	Elu
Run №8	-	-	0	0	0	0	Gelu
Run №9	-	-	0	0	0	0	Gelu

5 Висновки.

Базова версія є найкращою