

ДОДАТОК А
Слайди презентації

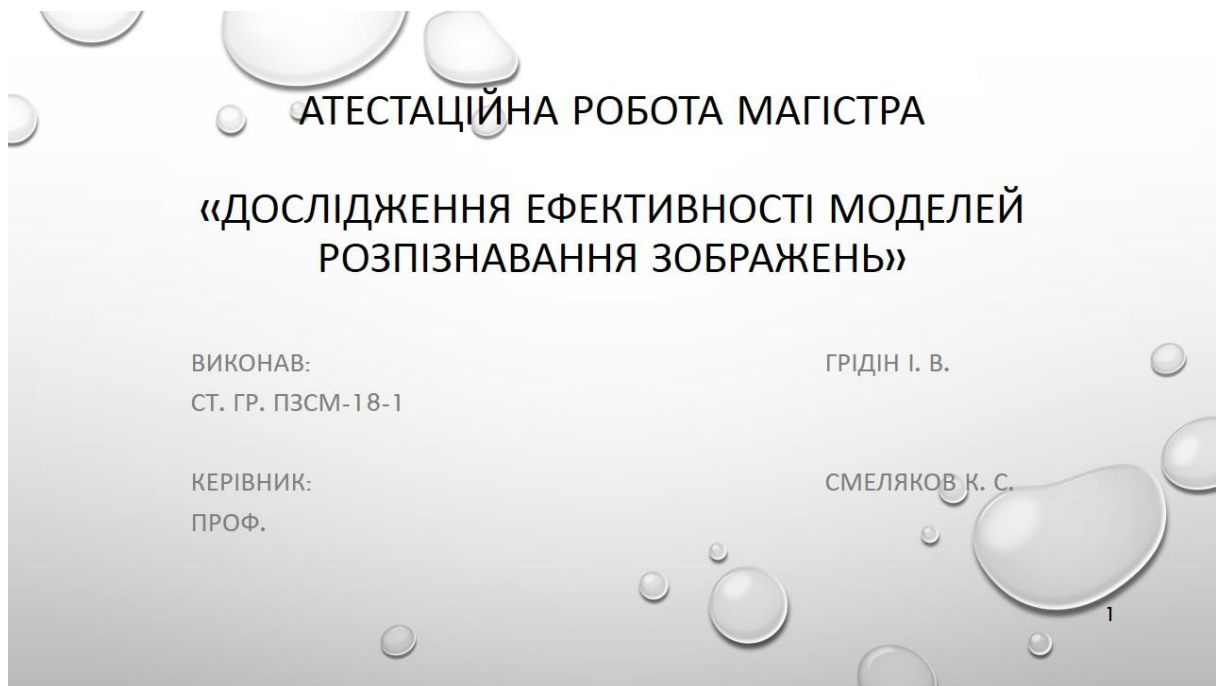


Рисунок А.1 – Титульний слайд

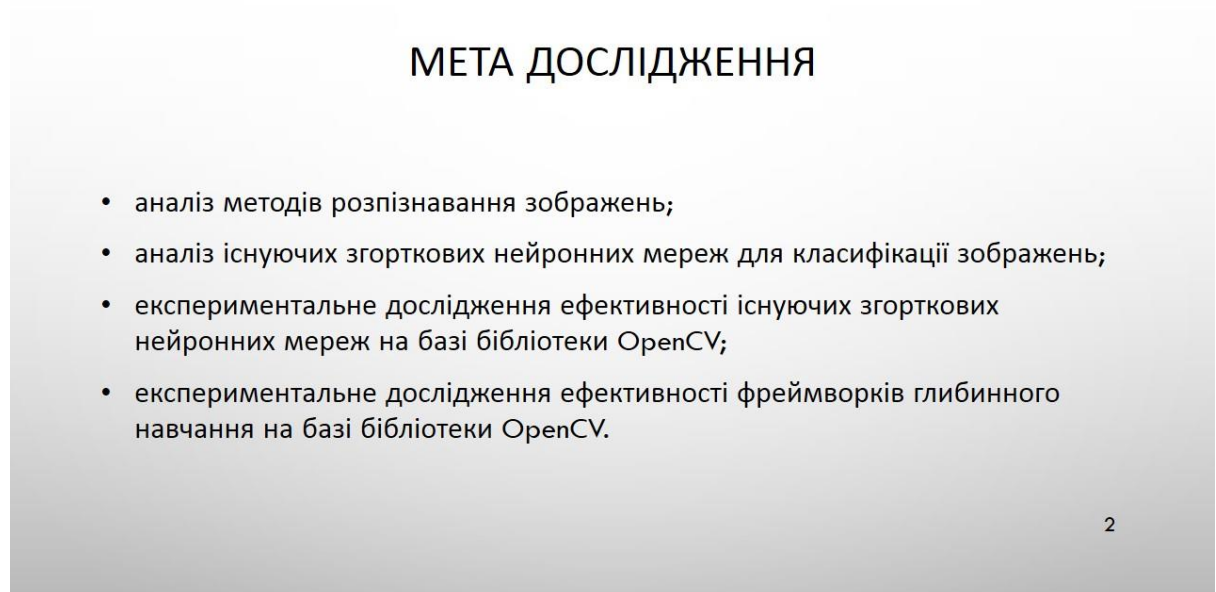
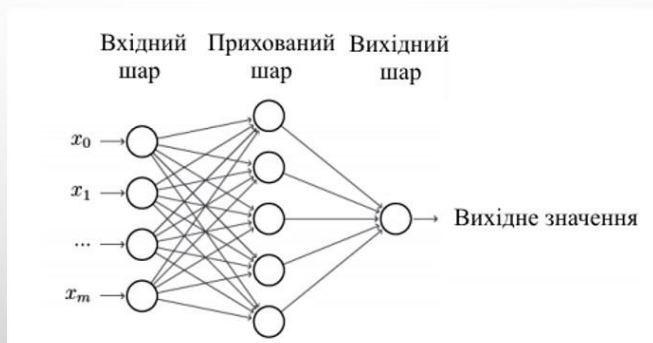


Рисунок А.2 – Мета дослідження

СХЕМА ШТУЧНОЇ НЕЙРОННОЇ МЕРЕЖІ З ТРЬОМА ШАРАМИ



3

Рисунок А.3 – Схема штучних нейронних мереж з трьома шарами

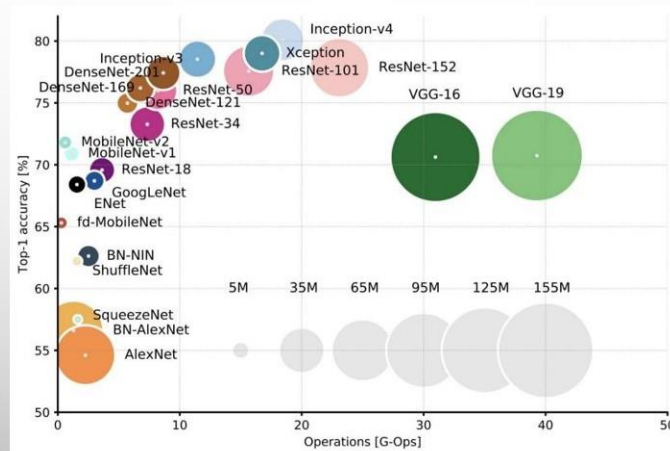
ПОШУК ЛОКАЛЬНИХ ОЗНАК SIFT



4

Рисунок А.4 – Пошук локальних ознак SIFT

ПОРІВНЯННЯ ПОПУЛЯРНИХ АРХІТЕКТУР ПО ONE-CROP-ТОЧНОСТІ



5

Рисунок А.5 – Порівняння популярних архітектур по one-crop-точності

LENET5

Особливості LeNet5:

- використання послідовності з трьох шарів;
- використання згортки для вилучення просторових властивостей;
- фінальний класифікатор у вигляді багат шарової нейронної мережі;
- розріджена матриця зв'язності між шарами, яка дозволяє зменшити обсяг обчислень/

6

Рисунок А.6 – Особливості LeNet5

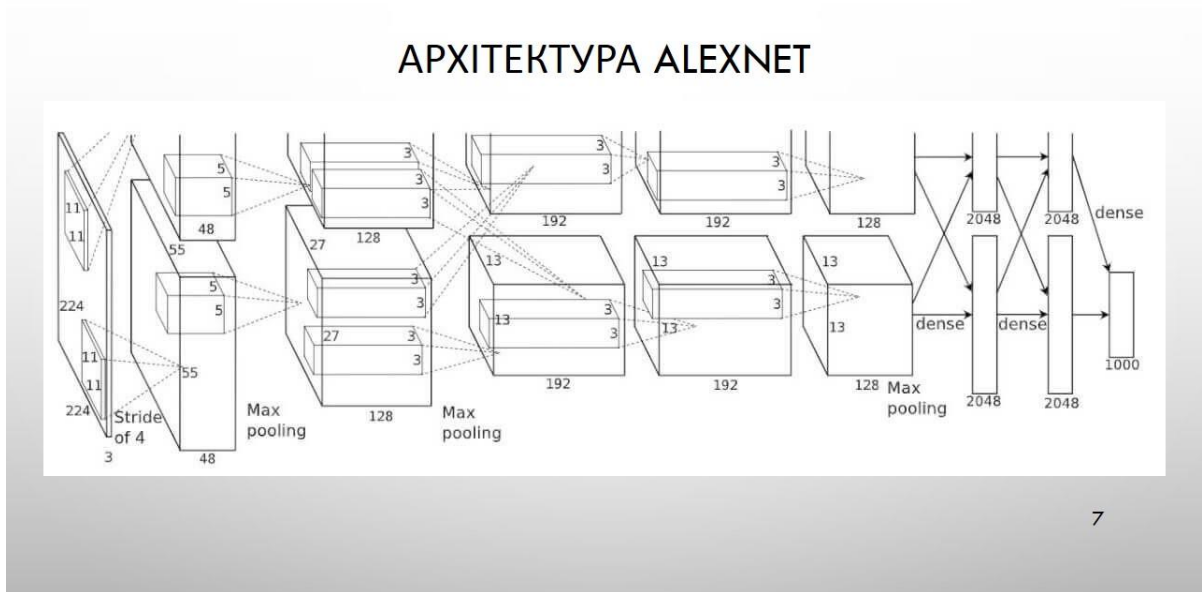


Рисунок А.7 – Архітектура AlexNet

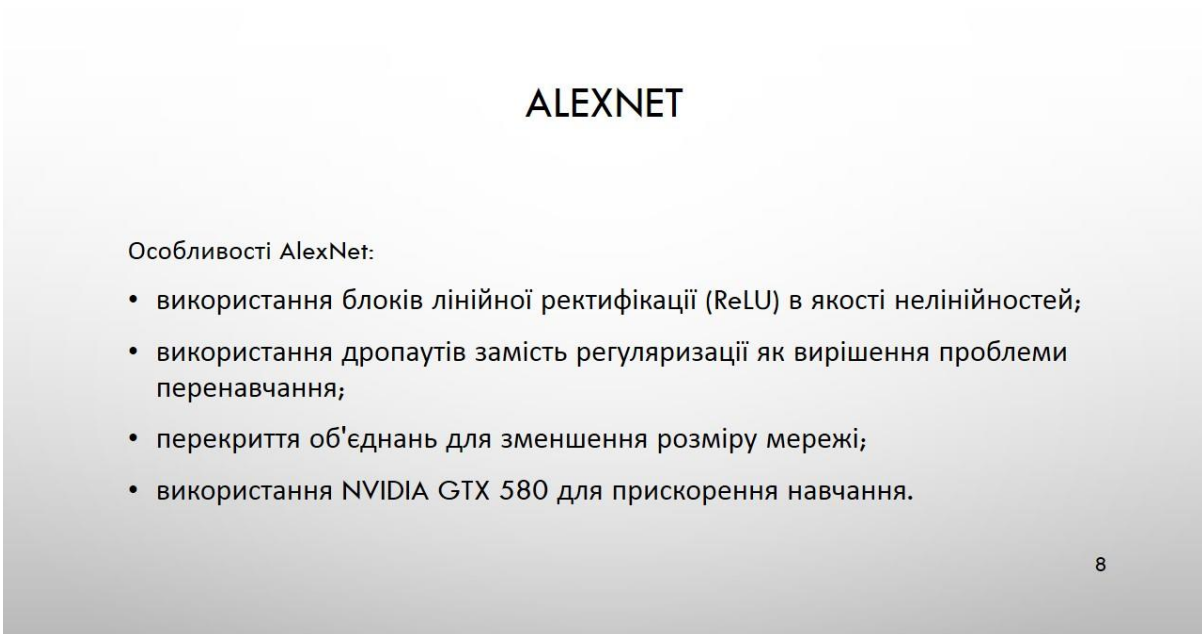
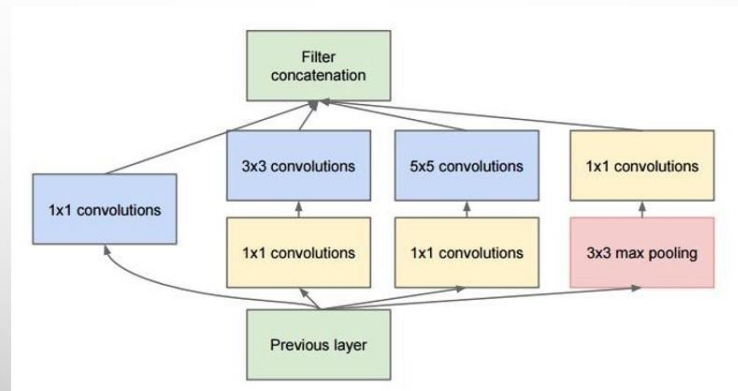


Рисунок А.8 – Особливості AlexNet

АРХІТЕКТУРА МОДУЛЯ INCEPTION



9

Рисунок А.9 – Архітектура модуля Inception

GOOGLENET

Особливості GoogLeNet:

- використання згорткових блоків 1x1 для зменшення кількості властивостей перед подачею в складні паралельні блоки;
- максимізація потоку інформації в мережі за рахунок акуратного балансу між її глибиною і шириною;
- зі збільшенням глибини також систематично збільшується кількість властивостей або ширина шару;
- ширина кожного шару збільшується заради збільшення комбінації властивостей перед наступним шаром.

10

Рисунок А.10 – Особливості GoogLeNet

RESNET

Особливості ResNet:

- обхід вхідних даних для наступного шару відбувається за рахунок подачі вихідних даних двох успішних попередніх згорткових шарів;
- застосування bottleneck-шару, аналогічного тому, що застосовується в Inception;
- використання pooling-шару з softmax в якості фінального класифікатора.

11

Рисунок А.11 – Особливості ResNet

РЕЗУЛЬТАТИ ДОСЛІДЖЕННЯ

Модель (вихідний фреймворк)	Опубліковане значення acc @ top-5	Виміряне значення acc @ top-5 в вихідному фреймворку	Виміряне значення acc @ top-5 в dnn	Середня різниця на елемент між вихідними тензорами фреймворка і dnn	Максимальна різниця між вихідними тензорами фреймворка і dnn
AlexNet (Caffe)	80.2%	79.1%	79.1%	6.5E-10	3.01E-06
GoogLeNet (Caffe)	88.9%	88.5%	88.5%	1.18E-09	1.33E-05
GoogLeNet (TensorFlow)	—	89.4%	89.4%	1.84E-09	1.47E-05
ResNet-50 (Caffe)	92.2%	91.8%	91.8%	8.73E-10	4.29E-06
SqueezeNet (Caffe)	80.3%	80.4%	80.4%	1.91E-09	6.77E-06

12

Рисунок А.12 – Результати дослідження

РЕЗУЛЬТАТИ ДОСЛІДЖЕННЯ

Модель (вихідний фреймворк)	Опубліковане значення mean IOU	Виміряне значення mean IOU в вихідному фреймворку	Виміряне значення mean IOU в dnn	Середня різниця на елемент між вихідними тензорами фреймворка і dnn	Максимальна різниця між вихідними тензорами фреймворка і dnn
FCN (Caffe)	65.5%	60.402874%	60.402879%	3.1E-7	1.53E-5
ENet (Torch)	58.3%	59.1368%	59.1369%	3.2E-5	1.20

13

Рисунок А.13 – Результати дослідження

ВИСНОВКИ

- проведено аналіз методів розпізнавання зображень;
- проведено аналіз існуючих згорткових нейронних мереж для класифікації зображень;
- проведено експериментальне дослідження ефективності існуючих згорткових нейронних мереж на базі бібліотеки OpenCV;
- проведено експериментальне дослідження ефективності фреймворків глибинного навчання на базі бібліотеки OpenCV виконано тестування програмної системи.

14

Рисунок А.14 – Висновки

ДОДАТОК Б

Відгук керівника роботи

ВІДГУК

на атестаційну роботу магістра
студента групи ПЗСм-18-1 Грідіна Ігоря Володимировича
спеціальність – 121 - Інженерія програмного забезпечення
освітньо-професійна програма «Програмне забезпечення систем»
«Дослідження ефективності моделей класифікації зображень».

Атестаційна робота магістра Грідіна І. В. присвячена дослідженню технологій та методів класифікації зображень в області комп'ютерного зору. Наукова новизна отриманих результатів дослідження полягає в порівнянні точності, швидкості роботи та практичності існуючих моделей розпізнавання зображень, порівнянні їх застосування. Актуальність даної роботи полягає в одержанні метрик цих моделей при застосуванні з бібліотеками OpenCV, виконано порівняння ефективності роботи нейронних мереж для розпізнавання зображень на різних фреймворках. Результати дослідження особливо актуальні в галузях, де застосовується розпізнавання образів.

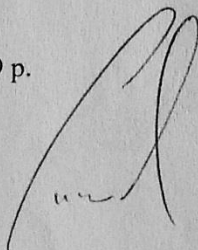
Робота виконана якісно, самостійно, під час розробки студент показав знання та вміння використовувати в практичній діяльності засоби розробки IntelliJ IDEA, мови Java та бібліотеку OpenCV у зв'язку з використанням досліджених моделей.

У процесі роботи студент Грідін І. В. продемонстрував здатність до самостійних наукових досліджень та самостійної роботи, показав вміння користуватися науково-технічною літературою, ресурсами всесвітньої мережі Internet. В процесі виконання атестаційної роботи були проаналізовані моделі класифікації зображень, виявлені їх достоїнства та недоліки, виконані усі етапи дослідницької та експериментальної діяльності.

Студент Грідін І. В. показав серйозне відношення до роботи, високий рівень підготовленості до самостійної діяльності. Результати роботи відповідають завданню на атестаційну роботу.

Магістрант гр. ПЗСм-18-1 Грідін І. В. готовий до самостійної інженерної діяльності. Атестаційну роботу можна подати до захисту в ЕК за спеціальністю 121-«Інженерія програмного забезпечення», освітньо-професійною програмою «Програмне забезпечення систем».

«_____» грудня 2019 р.



Керівник атестаційної роботи магістра
проф. Смеляков К. С

ДОДАТОК В

Зовнішня рецензія

РЕЦЕНЗІЯ

на атестаційну роботу магістра
студента групи ПЗСм-18-1 Грідіна Ігоря Володимировича
спеціальність – 121 - Інженерія програмного забезпечення
освітньо-професійна програма «Програмне забезпечення систем»
«Дослідження ефективності моделей класифікації зображень».

Структура атестаційної роботи магістра: пояснювальна записка 51 сторінка, 4 додатка, графічна частина 14 слайдів.

Атестаційна робота спрямована на дослідження ефективності моделей класифікації зображень, серед яких сьогодні віддається перевага згортковим нейронним мережам.

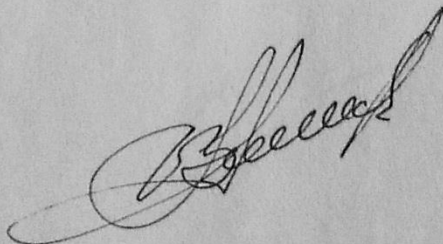
В першому розділі Грідін І. В. провів аналітичний огляд сучасних методів розпізнавання зображень. В другому розділі було проведено аналіз існуючих нейронних мереж в області класифікації зображень та їх результати в рамках змагань у наведеній галузі. В третьому розділі був проведений експеримент з застосування існуючих моделей нейронних мереж комп'ютерного зору на фреймворках бібліотеки OpenCV, а також був виконаний їх порівняльний аналіз на основі отриманих результатів.

Представлена робота повністю за змістом повністю відповідає темі та виконана згідно поставленому завданню. Пояснювальна записка відповідає стандартам та вимогам, які висуваються щодо атестаційних робіт магістра. У роботі автор продемонстрував вміння працювати з літературою, в достатній мірі процитував її в пояснювальній записці.

До недоліків атестаційної роботи магістра можна віднести недостатньо приділену увагу останнім нейронним мережам ENet та VGG.

Атестаційна робота магістранта групи ПЗСм-18-1 Грідіна І. В. відповідає вимогам до атестаційних робіт і заслуговує оцінки «добре, 75,0». Атестаційну роботу можна представити для захисту в ЕК за спеціальністю 121 - Інженерія програмного забезпечення, освітньо-професійною програмою «Програмне забезпечення систем».

Рецензент
доц. каф. ШІ



Золотухін О. В.

ДОДАТОК Г

Внутрішня рецензія

РЕЦЕНЗІЯ

на атестаційну роботу магістра
студента групи ПЗСм-18-1 Грідіна Ігоря Володимировича
спеціальність – 121 - Інженерія програмного забезпечення
освітньо-професійна програма «Програмне забезпечення систем»
«Дослідження ефективності моделей класифікації зображень».

Структура атестаційної роботи магістра: пояснювальна записка 51 сторінка, 4 додатка, графічна частина 14 слайдів.

Задачами дослідження були: аналіз методів вирішення задач комп'ютерного зору, дослідження існуючих моделей класифікації зображень, проведення експерименту з ефективності їх застосування, порівняння отриманих результатів, висновки щодо перспектив застосування моделей класифікації зображень у різних галузях.

Результати роботи повністю відповідають завданню до атестаційної роботи.

Пояснювальна записка відповідає стандартам та вимогам, які висуваються щодо атестаційних робіт магістра. У роботі автор продемонстрував вміння працювати з літературою, в достатній мірі процитував її в пояснювальній записці.

Слайди презентації відображають результати дослідження та проведеного експерименту з ефективності моделей класифікації зображень.

До недоліків атестаційної роботи магістра можна віднести недостатньо приділену увагу останнім нейронним мережам ENet та VGG.

Атестаційна робота магістранта групи ПЗСм-18-1 Грідіна І. В. відповідає вимогам до атестаційних робіт і заслуговує оцінки «_____». Атестаційну роботу можна представити для захисту в ЕК за спеціальністю 121 - Інженерія програмного забезпечення, освітньо-професійною програмою «Програмне забезпечення систем».

Рецензент
доц. каф. ПІ



Назаров О. С.