

Звіт про проходження курсу
«Advanced Computer Vision with TensorFlow»
by DeepLearning.AI

Виконала студентка КН-3
Загоруйко Ольга

Зміст

Про курс	3
Програма курсу	4
Модуль 1 – Introduction to Computer Vision	4
Модуль 2 – Object Detection	4
Модуль 3 – Image Segmentation	5
Модуль 4 – Visualization and Interpretability	5
Отримані навички	6
Результати	7
Висновок	12

Про курс

Даний курс є частиною спеціалізації TensorFlow: Advanced Techniques Specialization від DeepLearning.AI. DeepLearning.AI TensorFlow: Advanced Techniques Specialization представляє особливості TensorFlow, які надають учням більше контролю над архітектурою моделей та інструментами, які допомагають їм створювати й навчати розширені моделі машинного навчання.

Ця спеціалізація призначена для інженерів програмного забезпечення та машинного навчання на початку та в середині кар'єри, які мають фундаментальне розуміння TensorFlow та хочуть розширити свої знання та навички, вивчаючи розширені функції TensorFlow для створення потужних моделей.

Курс складається з 4 модулів, орієнтовний час проходження яких становить 29 годин.

Розрахований на середній рівень та передбачає наявність знань:

- Базового математичного аналізу, лінійної алгебри, статистики;
- Штучного інтелекту, глибинного навчання;
- Досвіду роботи з Python, TF/Keras/PyTorch фреймворком, декоратором, менеджером контексту.

Мова курсу та субтитрів: англійська.

Програма курсу

Модуль 1 – Introduction to Computer Vision

Програма модуля передбачає отримання концептуального огляду класифікації зображень, локалізації та виявлення об'єктів та сегментації зображень. Також вміти описати класифікацію за кількома мітками та розрізняти семантичну сегментацію та сегментацію екземплярів. У решті цього курсу застосовується TensorFlow для створення моделей виявлення об'єктів і сегментації зображень.

Модуль 1 складається з 10 відеолекцій, теоретичного блоку, 3 лабораторних, контрольного опитування та практичного завдання.

Практичне завдання називається «Predicting Bounding Boxes» та полягає в побудові моделі, що передбачає обмежувальні рамки навколо зображень. Для виконання завдання студенти використовують transfer learning на будь-якій з попередньо підготовлених моделей, доступних у Keras, і використовують набір даних [Caltech Birds – 2010](#).

Модуль 2 – Object Detection

У цьому модулі висвітлюється огляд деяких популярних моделей виявлення об'єктів, таких як regional-CNN і ResNet-50. Студенти використовують моделі виявлення об'єктів, отримані з TensorFlow Hub, завантажують власні моделі та налаштовують їх для навчання, а також створюють власні моделі для виявлення об'єктів. Використовуючи трансферне навчання, навчають моделі виявляти та локалізувати гумових качечок, використовуючи лише п'ять навчальних прикладів. Також надається можливість вручну позначити власні зображення гумових каченят.

Модуль 2 містить 12 відеолекцій, 7 теоретичних блоків, 2 лабораторні, контрольне опитування та практичне завдання.

Практичне завдання має назву «Zombie Detector» та полягає у використанні Object Detection API і перенавчанні [RetinaNet](#), щоб виявляти зомбі за допомогою лише 5 навчальних зображень. Також налаштуванні моделі для відновлення попередньо навчених ваг і точного налаштування шарів класифікації.

Модуль 3 – Image Segmentation

Цей модуль присвячений сегментації зображень за допомогою варіацій повністю згорткової нейронної мережі. За допомогою цих мереж ви можете призначати мітки класів кожному пікселю та виконувати набагато більш детальну ідентифікацію об'єктів у порівнянні з обмежувальними рамками. Цього тижня слухачі будують повністю згорткову нейронну мережу, U-Net і Mask R-CNN, щоб ідентифікувати та виявляти цифри, домашніх тварин і навіть зомбі.

Програма модуля охоплює 11 відеолекцій, 3 теоретичні блоки, 2 лабораторні, контрольне опитування та практичне завдання.

У завданні цього модулю, що має назву «Image Segmentation of Handwritten Digits», будується модель, яка передбачає segmentation masks (pixel-wise label map) рукописних цифр. Ця модель навчається на [M2NIST dataset](#), багатозначному MNIST. Будується нейронна мережа (CNN) з нуля для шляху зниження дискретизації та використовується Fully Convolutional Network, FCN-8, для підвищення вибірки та створення піксельної карти міток. Модель оцінюється за допомогою intersection over union (IOU) і Dice Score.

Модуль 4 – Visualization and Interpretability

Цього модулю йдеться про важливість інтерпретації моделі, тобто розуміння того, як ваша модель приймає свої рішення. Студенти реалізують class activation maps, saliency maps, and gradient-weighted class activation maps, щоб визначити, які частини зображення використовуються вашою моделлю для прогнозування. Також наведений приклад того, як візуалізація активацій проміжного рівня моделі може допомогти покращити дизайн відомої мережі AlexNet.

Модуль налічує 6 відеолекцій, 4 теоретичні блоки, 2 лабораторні, контрольне опитування та практичне завдання.

Практичне завдання цього модулю «Saliency Maps» — адаптувати не оцінювану лабораторну «Cats vs Dogs» і натомість змусити її генерувати saliency maps.

Отримані навички

- Дослідження класифікації зображень, сегментації зображень, локалізації та виявлення об'єктів. Застосування навчання з перенесенням для локалізації та виявлення об'єктів.
- Застосування моделей виявлення об'єктів, таких як regional-CNN і ResNet-50, налаштування чинних моделей та створення власних моделей для виявлення, локалізації та позначення власних зображень гумової качки.
- Реалізація сегментації зображень, використовуючи варіанти повністю згорнутої мережі (FCN), включаючи U-Net і d) Mask-RCNN для ідентифікації та виявлення чисел, домашніх тварин, зомбі тощо.
- Визначення, які частини зображення використовуються моделлю для прогнозування за допомогою карт активації класів і карт чіткості та застосування цих методів інтерпретації ML для перевірки та покращення дизайну відомої мережі AlexNet.

Результати

Introduction and Concepts of Computer Vision

Quiz • 30 min

✔ **Submit your assignment**

[Try again](#)

Due May 30, 9:59 AM EEST

✔ **Receive grade**

To Pass 80 % or higher

Your grade

100%

[View Feedback](#)

We keep your highest score

Рисунок 1 Результат виконання тесту першого модулю

Programming Assignment: Bird Boxes

✔ Passed • 100/100 points

Deadline The assignment was due on May 30, 9:59 AM EEST
You can still pass this assignment before the course ends.

[Instructions](#)

[My submissions](#)

[Discussions](#)

[Create submission](#) +

Date	Score	Passed
▼ May 26, 2022 6:30 PM EEST	100/100	Yes
Model Evaluation	100/100	Hide grader output
<pre> Congratulations! Your model achieved an iou score greater than 0.5 for 48.60% of the images. </pre>		

Рисунок 2 Результат виконання завдання з програмування "Bird Boxes" до першого модулю

Object Detection

Quiz • 30 min

✔ **Submit your assignment**

Resume assignment

Due Jun 6, 9:59 AM EEST

✔ **Receive grade**

To Pass 80 % or higher

Your grade

91.66%

[View Feedback](#)

We keep your highest score

Рисунок 3 Результат виконання контрольного опитування другого модулю

Programming Assignment: Zombie Detector

✔ Passed • 100/100 points

Deadline Pass this assignment by Jun 6, 9:59 AM EEST

[Instructions](#)

[My submissions](#)

[Discussions](#)

Create submission +

Date	Score	Passed
▼ May 30, 2022 2:33 PM EEST	100/100	Yes
Box Matching	100/100	Hide grader output
<pre>! The boxes your model generated match 98.31% of the ground truth boxes with a relative tolerance of 0.3.</pre>		

Рисунок 4 Результат виконання практичного завдання другого модулю, яке має назву "Zombie Detector"

Image Segmentation

Quiz • 30 min

✔ Submit your assignment

[Try again](#)

Due Jun 13, 9:59 AM EEST

✔ Receive grade

To Pass 80 % or higher

Your grade

100%

[View Feedback](#)

We keep your highest score

Рисунок 5 Результат виконання контрольного опитування третього модулю

Programming Assignment: Image Segmentation of Handwritten Digits

✔ Passed · 100/100 points

Deadline Pass this assignment by Jun 13, 9:59 AM EEST

[Instructions](#)

[My submissions](#)

[Discussions](#)

[Create submission](#) +

Date	Score	Passed
▼ May 30, 2022 3:20 PM EEST	100/100	Yes
iou score	100/100	Hide grader output
<pre> Congratulations! Your model achieved an average iou score of 77.08%. </pre>		

Рисунок 6 Результат виконання практичного завдання "Image Segmentation of Handwritten Digits" до модулю 3

Visualization and Interpretation

Quiz • 30 min

✔ **Submit your assignment**

[Try again](#)

Due Jun 20, 9:59 AM EEST

✔ **Receive grade**

To Pass 80% or higher

Your grade

100%

View Feedback

We keep your highest score

Рисунок 7 *Результат виконання тесту до четвертого модулю*

Programming Assignment: Cats vs Dogs Saliency Maps

✔ **Passed** • 100/100 points

Deadline Pass this assignment by Jun 20, 9:59 AM EEST

[Instructions](#)

[My submissions](#)

[Discussions](#)

[Create submission](#) +

Date	Score	Passed
▼ May 30, 2022 5:21 PM EEST	100/100	Yes
Structural Similarity Index	100/100	Hide grader output
<pre> Congratulations! Your images achieved an average structural similarity index of 0.98. Detailed list: structural similarity index for 'salientcat1.jpg': 0.98. structural similarity index for 'salientcat2.jpg': 0.99. structural similarity index for 'salientcatanddog.jpg': 0.98. structural similarity index for 'salientdog1.jpg': 0.98. structural similarity index for 'salientdog2.jpg': 0.99. </pre>		

Рисунок 8 *Результат виконання завдання з програмування "Cats vs Dogs Saliency Maps" до модулю 4*

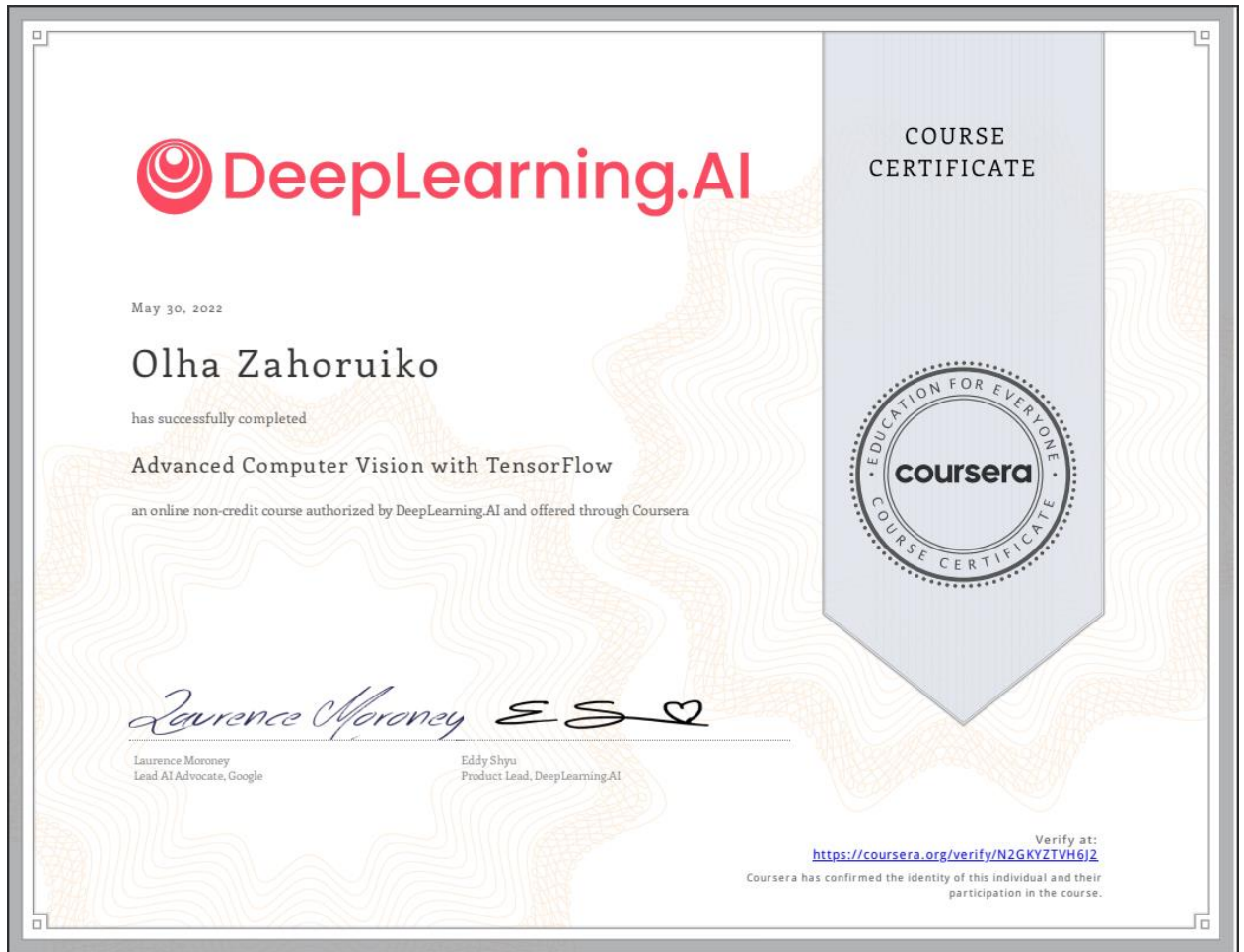


Рисунок 9 Офіційний сертифікат про закінчення курсу

Висновок

З курсу «Advanced Computer Vision with TensorFlow» я з'ясувала як працює багато корисних алгоритмів для прикладних задач комп'ютерного зору, та навчилася самостійно їх застосовувати. Також дізналася про складніші архітектури, такі як FCN, U-Net, ResNet тощо.

Курс дуже інформативний, добре структурований та має чіткі пояснення. Незважаючи на те, що практичні завдання займали досить багато часу, вони були справді цікавими та допомагали краще засвоїти матеріал лекцій.

Я вважаю, що це прекрасний курс, щоб знати більше про згорткові нейронні мережі, сегментацію, локалізацію та інші матеріали щодо зображень. Сподіваюсь, що отримані знання допоможуть мені й надалі розвиватися у сфері комп'ютерного зору.