



AKADEMIA
NAUK STOSOWANYCH
W ŁOMŻY

Wydział Nauk Informatyczno-Technologicznych

Kierunek studiów: **Informatyka I stopnia**

Ścieżka rozwoju: Systemy operacyjne

Wydziałowy projekt zespołowy 2023/2024

Rozpoznawanie wybranych gatunków ptaków na podstawie zdjęć

Wykonanie projektu:

Dominik Sienicki, Paulina Zabielska, Kacper Wójcik,
Hubert Śleszyński, Małgorzata Żochowska

Projekt wydziałowy napisany pod kierunkiem:

dr inż. Janusza Rafałko

Łomża 2024



Streszczenie

Dokument zawiera analizę projektu „Rozpoznawanie wybranych gatunków ptaków na podstawie zdjęć” realizowanego jako „Wydziałowy projekt zespołowy” pod kierownictwem dr inż. Janusza Rafałko przez zespół w składzie: Dominik Sienicki, Paulina Zabielska, Kacper Wójcik, Hubert Śleszyński, Małgorzata Żochowska. Analiza zawiera opis tworzenia programu jak również dokumentację korzystania z aplikacji.

Wstęp

Program do rozpoznawania gatunków ptaków za pomocą sztucznej inteligencji wykorzystuje model sieci neuronowej, który został wytrenowany na szerokiej gamie zdjęć ptaków. Automatycznie identyfikuje różne gatunki ptaków na podstawie dostarczonych zdjęć. Może być użyteczny i interesujący dla wielu grup osób i służyć do różnych celów. Skierowany jest przede wszystkim do osób zainteresowanych ornitologią i obserwacją ptaków, badaczy przyrodniczych, fotografów, jak również organizacji zajmujących się ochroną przyrody i zarządzaniem środowiskiem. Mogą oni wykorzystać ten program do monitorowania i ochrony zagrożonych gatunków, co pomaga w podejmowaniu działań mających na celu zachowanie różnorodności biologicznej.



SPIS TREŚCI

1. SPECYFIKACJA	3
1.1 INSTALACJA.....	3
2. IMPLEMENTACJA.....	6
3. TESTY	10
4. PODSUMOWANIE	12

1. Specyfikacja

Program do rozpoznawania gatunków ptaków działa w oparciu o model sieci neuronowej, który został wytrenowany na ogromnej ilości zdjęć ptaków różnych gatunków. Analizuje on dostarczone zdjęcia ptaków, wyodrębniając z nich cechy takie jak kształt, kolor i teksturę, a następnie porównuje je z wzorcami, które nauczył się podczas treningu. Na podstawie tej analizy dokonuje klasyfikacji i wskazuje, jaki gatunek ptaka prawdopodobnie znajduje się na zdjęciu, podając również pewność tej klasyfikacji. Program umożliwia użytkownikom identyfikację ptaków na podstawie dostarczonych obrazów.

1.1 Instalacja

Kroki które trzeba wykonać, aby uruchomić program:

- **Instalacja wybranych bibliotek;**

Aby rozpocząć należy zainstalować kilka bibliotek Pythona: tensorflow, numpy, pillow, matplotlib, scipy, które są niezbędne do działania programu. Wprowadzamy poniższą



komendę w wierszu poleceń (CMD), aby zainstalować te biblioteki. Poniżej znajduje się przykład dla instalacji jednej z nich:

```
pip install tensorflow
```

Rys1.Instalacja biblioteki tensorflow

- **Uruchamianie programu za pomocą wiersza poleceń**

Po zainstalowaniu bibliotek uruchamiamy program:

- otwieramy wiersz poleceń (CMD)
- przechodzimy do katalogu, w którym znajduje się program (można to zrobić wpisując poniższą komendę i podmieniając 'ścieżka programu' na rzeczywistą ścieżkę).

```
cd 'ścieżka do programu'
```

Rys2.Ścieżka programu.

- Teraz należy uruchomić program **model.py**, który zostanie użyty do stworzenia i wygenerowania modelu sieci neuronowej. Ten krok jest niezbędny, aby model był gotowy do klasyfikacji ptaków. Uruchamiamy go wpisując:



```
python model.py
```

Rys3. Uruchamianie programu.

- Po zakończeniu procesu trenowania możemy uruchomić skrypt **app.py**, który pozwoli na testowanie modelu na nowych zdjęciach ptaków. Uruchamiamy ten plik wpisując:

```
python app.py
```

Rys4. Testowanie nowych zdjęć.

Po uruchomieniu **app.py** program wczyta 10 losowych zdjęć ptaków z folderu i spróbuje określić ich gatunek na podstawie wytrenowanego modelu.



2. Implementacja

Szczegółowy opis kodu źródłowego:

- W tej części kodu ładujemy wytrenowany model sieci neuronowej z pliku **'model.keras'**.

Model ten jest odpowiedzialny za rozpoznawanie gatunków ptaków na podstawie wczytanych obrazów. Tworzymy zmienną **image_dir**, do której przypisujemy ścieżkę dla katalogu, w którym znajdują się obrazy testowe.

```
loaded_model = load_model('model.keras')  
  
image_dir = './test_img'  
test_sample = os.listdir(image_dir)
```

Rys.5 Wczytanie modelu.

- W zmiennej **test_sample** zapisujemy listę plików znajdujących się w katalogu **image_dir**.

```
bird_species = os.listdir('./images')  
random_files = random.sample(test_sample, 10)
```

Rys.6 Lista plików



- W zmiennej **radom_files**, losujemy 10 plików z listy **test_sample** do dalszej analizy.

```
for filename in random_files:
    if filename.endswith('.jpg') or filename.endswith('.jpeg') or filename.endswith('.png'):
        image_path = os.path.join(image_dir, filename)

        image = Image.open(image_path)
```

Rys.7 Analiza

- Przycinanie obrazów do wspólnego rozmiaru.

```
image = image.resize((128, 128))
```

Rys.8 Przycinanie obrazu.

- Konwersja obrazu do tablicy numpy oraz normalizacja.

```
image = np.array(image, dtype=np.float32) / 255.0
image = image.reshape(128, 128, 3)
```

Rys.9 Konwersja obrazu.



- Linie kodu pozwalające na przewidzenie gatunku ptaka na podstawie dostarczonego obrazu i obliczanie, jak pewny jest model co do swojej klasyfikacji. Wartość **predicted_class** to indeks gatunku, a **confidence** to stopień pewności modelu klasyfikacji.

```
predictions = loaded_model.predict(image.reshape(1, 128, 128, 3))
predicted_class = np.argmax(predictions)
confidence = predictions[0][predicted_class]
```

Rys.10 Wykonywanie predykcji.

- Realizacja przetwarzania nazw gatunków ptaków i nazw plików obrazów, aby przygotować je do wyświetlenia w wynikach klasyfikacji.

```
predicted_species = bird_species[predicted_class].split(".")[1];
predicted_species = predicted_species.replace("_", " ")

actual_species = filename
match = re.search(r'\d+', actual_species)

if match:
    start, end = match.span()
    new_text = actual_species[:start]
else:
    new_text = actual_species

actual_species = new_text
actual_species = actual_species.replace("_", " ")
actual_species = actual_species[:-1]

results.append((image, predicted_species, actual_species, confidence))
```

Rys.11 Przypisanie danych do zmiennej oraz ich formatowanie.



- Tworzy wykres z 10 podwykresami, gdzie każdy podwykres przedstawia obraz ptaka wraz z informacjami o rozpoznaniu gatunku, pewności i poprawności klasyfikacji. Liczy także, ile z tych klasyfikacji było poprawnych i wyświetla tę liczbę na koniec.

```
plt.figure(figsize=(15, 10))
correctness = 0
for i, (image, predicted_species, actual_species, confidence) in enumerate(results):

    if predicted_species == actual_species:
        result = "Prawda"
        correctness+=1
    else:
        result = "Fałsz"

    plot_text = f"Rozpoznany gatunek: {predicted_species}\nPewność: {confidence * 100:.2f}%\n"
    plt.subplot(2, 5, i + 1)
    plt.imshow(image)
    plt.title(plot_text, fontsize=8)
    plt.axis('off')
```

Rys.12 Wyświetlenie wyników.

- Ten fragment kodu prezentuje skuteczność programu na konsoli i wyświetla wykres z wynikami klasyfikacji, który zawiera obrazy ptaków oraz informacje o ich rozpoznaniu, pewności i poprawności klasyfikacji. Dzięki temu użytkownik może ocenić wyniki działania programu.



```
print("Skuteczność wynosi "+str(correctness)+" /"+str(len(random_files)))

plt.subplots_adjust(wspace=0.5, hspace=0.5)
plt.show()
```

Rys.13 Skuteczność.

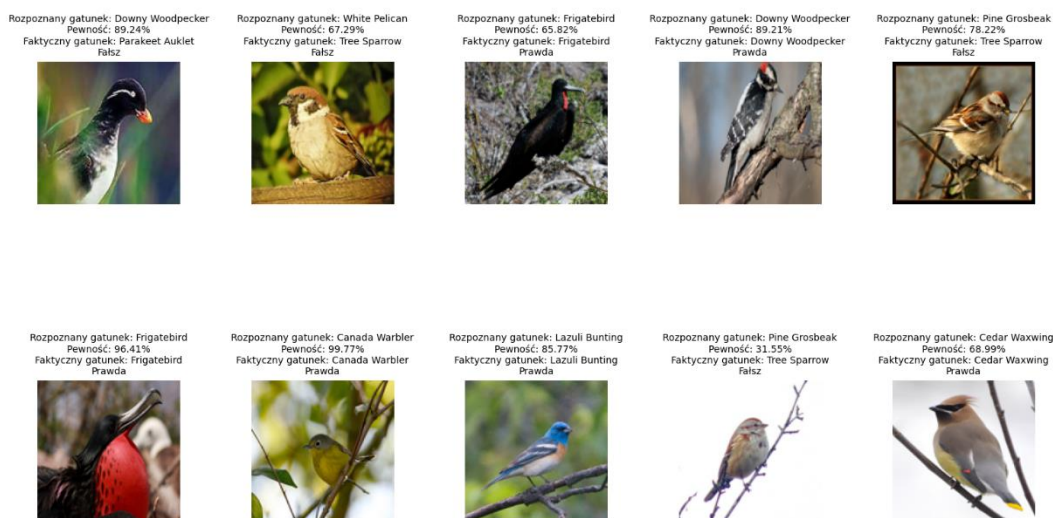
2. Testy

Wyniki klasyfikacji przy testowaniu sieci z udziałem 10 epok:



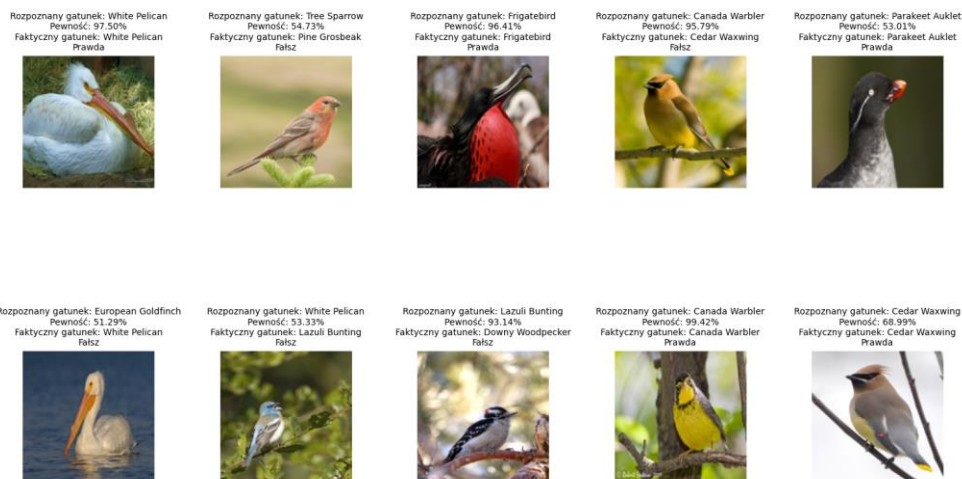
Rys.14 I Test

4 gatunki zostały właściwie rozpoznane z 10, więc dokładność klasyfikacji wyniosła 40%.



Rys.15 II Test

6 gatunków zostało właściwie rozpoznanych z 10, więc dokładność klasyfikacji wyniosła 60%.



Rys.16 III Test

5 gatunków zostało właściwie rozpoznanych z 10, więc dokładność klasyfikacji wyniosła 50%.



4. Podsumowanie

Tematem naszej pracy grupowej wykonanej w ramach wydziałowego projektu zespołowego było „Rozpoznawanie wybranych gatunków ptaków na podstawie zdjęć”. W tym celu został utworzony i wytrenowany model sieci neuronowej, którego zadaniem jest klasyfikacja fotografii. Proces trenowania opierał się na 10 epokach. Model sieci neuronowej rozpoznaje część ptaków na zdjęciach – po 3 testach średnia poprawności klasyfikacji to około 50 %. Model można byłoby wytrenować przy zastosowaniu większej liczby epok, a także zastosować augmentację w celu uzyskania większej ilości danych. Może to poprawić wyniki klasyfikacji w przyszłości.