Projekt zaliczeniowy – Języki skryptowe (Python)

Tytuł projektu: System opieki nad zwierzętami w schronisku
Autorzy: Jakub Kosatka, Oleksandr Stankevych
Grupa: Informatyka, 2ID12B
Data oddania: 26.06.2025

1. Cel projektu

Celem projektu było stworzenie aplikacji w języku Python do systemu opieki nad zwierzętami w schronisku. Aplikacja umożliwia dodawanie, edytowanie, usuwanie, adopcje na obiektach zwierzęta. Projekt łączy programowanie obiektowe (OOP) i funkcyjne, z naciskiem na obsługę błędów, testowanie jednostkowe oraz modularną strukturę kodu.

2. Zakres funkcjonalny

Stworzenie systemu do opieki nad zwierzętami w schronisku, który pozwala na:

- Dodawanie nowych zwierząt do listy z uwzględnieniem imieniu, wieku, gatunku zwierzęta oraz statusu zaszczepienia.
- Edytowanie istniejących zwierząt(imię, wiek, gatunku, statusu zaszczepienia i adoptowania).
- Usunięcie zwierząt z listy
- Wyszukanie zwierząt z listy
- Adaptowanie zwierzęta przez osobę (imię, nazwisko, pesel, numer telefonu)
- Nakarmienie zwierzęta
- Wizualizację rozkładu zwierząt (gatunek, szczepienia) z użyciem matplotlib.
- Zapis i odczyt danych w formacie JSON.

Funkcje aplikacji

- **Dodawanie zwierzęta**: Użytkownik może dodać zwierze z imieniem, wiekiem, gatunkiem (kot,pies,królik itd), i statusem zaszczepienia
- **Edytowanie zwierzęta**: Możliwość zmiany imieniu, wieku, gatunkuu, statusu zaszczepienia i adoptowania.
- **Usunięcie zwierzęta**: Usunięcie zwierzęcia z listy zwierząt (jeżeli nie jest adaptowany) lub z listy adopcji
- **Wyszukiwanie zwierzęta**: Wyszukiwanie zwierząt z listy wykorzystując filtry do wyszukiwania (imię, wiek, gatunek, status zaszczepienia, status adoptowania, data przyjęcia)
- **Adaptowanie zwierzęta**: Adoptowanie zwierzęta przez osobe i dodawanie zwierzęta do listy zwierząt adoptowanych
- **Tworzenie Raportu**: Generowanie wykresów rozkładu zwierzęta bazujących na gatunku lub informacji o szczepienia.
- **Zapis danych**: Zapisywanie danych o zwierzętach do pliku JSON i ich wczytywanie.

Zakres funkcjonalny

- Bazowa klasa Animal i klasy potomne (Dog, Cat, Bird, Rabbit, Hamster, Turtle) ze wspólną obsługą daty przyjęcia, szczepień, adopcji i ostatniego karmienia. Klasa DataManager do zarządzania danymi, ich ładowanie, zapis. Klasa ShelterApp odpowiadajaca za funkcje programu (interfejsu graficznego, operacje na obiektach klasy Animal i klasy DataManager)
- Interfejs graficzny – dwa widoki (Lista zwierząt, Adopcje) z paginacją, sortowaniem kolumn w trzech stanach (rosnący,malejący).
- Walidacja danych z assert i try-except (np. poprawny PESEL, telefon, formaty dat, dodatni wiek).
- Zarządzanie danymi (DataManager) - odczyt / zapis do JSON (zwierzęta + adopcje) wraz z pamiętaniem kolejnych ID,import / eksport CSV z walidacją wierszy i szczegółowym raportem błędów,mapowanie nazw gatunków na klasy oraz synchronizacja statusów adopcji.
- Wizualizacja danych – interaktywne słupkowe / kołowe wykresy liczby szczepień lub struktury gatunkowej z możliwością zapisania do PNG.
- Dekorator @log_action – punkt zaczepienia pod późniejsze logowanie/telemetrię akcji użytkownika.

- Selektywne użycie filter, lambda, oraz rekurencyjnej funkcji zliczającej zwierzęta.

- Testy jednostkowe, funkcjonalne, integracyjne, wydajnościowe i pamięci (unittest/pytest + memory_profiler).

3. Struktura projektu

- **main.py**: Główny moduł uruchamiajacy aplikację i definiuje klasę ShelterApp z całym interfejsem GUI
- **animal_manager.py**: Zawiera klasy definicje klas Animal, Dog, Cat, Bird, Rabbit, Hamster, Turtle.
- **data_manager.py**: Moduł z funkcjami do wczytywania i zapisywania danych w formacie JSON/CSV.
- **visualization.py**: Moduł z funkcją plot_rent_distribution do generowania wykresów rozkładu czynszu za pomocą matplotlib.
- **decorators.py**: dekorator log_action dla logowania akcji .
- **zwierzeta.json / adopcje.json**: pliki danych tworzone podczas pracy programu (domyślnie generowane, jeśli brak).
- **Adopcje_przyk.csv/Zwierzeta_przyk.csv**: Pliki używany w testach (przykładowe dane)

- **test.py:** Zbiór testów jednostkowych, funkcjonalnych, integracyjnych, wydajnościowych i pamięci.

Krótkie omówienie każdej klasy/modułu

- **Animal**: wspólna baza atrybutów i metod (ID, imię, wiek, daty, flagi). Metoda get_feeding_status() wylicza ile godzin minęło od ostatniego karmienia.
- **Dog/Cat/Bird/Rabbit/Hamster/Turtle**: puste klasy dziedziczące po Animal (pozwalają rozróżniać gatunki zwierząt).
- **DataManager**: Klasa dziedzicząca po Pokoj, dodająca listę udogodnień (np. WiFi, TV).
- **App**: Główna klasa aplikacji, zarządzająca listą pokoi, interakcją z użytkownikiem i operacjami zapisu/odczytu danych. Implementuje menu, dodawanie, edytowanie, filtrowanie i wizualizację.
- **utils.py**: Funkcje load_data i save_data do obsługi plików JSON.
- **visualization.py**: Funkcja plot_rent_distribution generująca histogram czynszu.
- **test.py**: Testy weryfikujące poprawność klas, metod, obsługi błędów i wydajności.

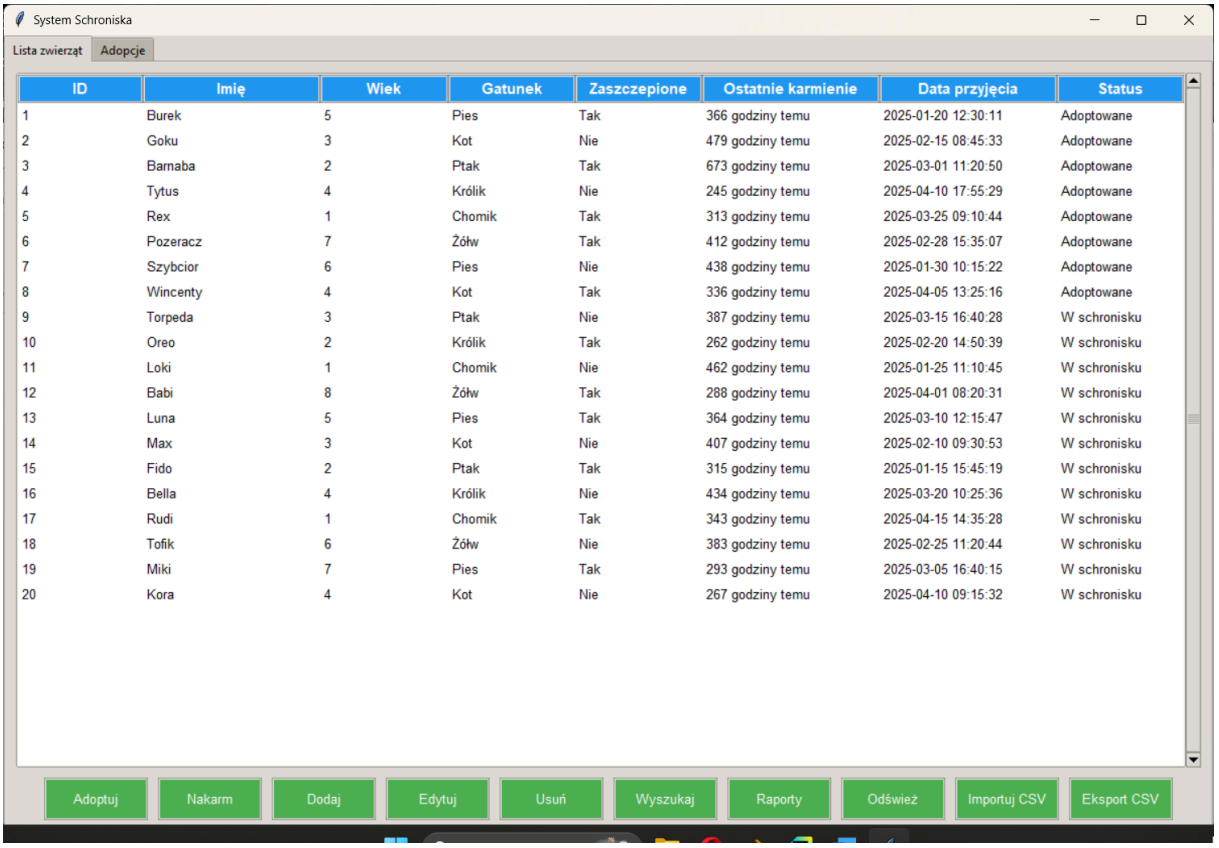
4. Technologie i biblioteki

- **Python 3.10+**

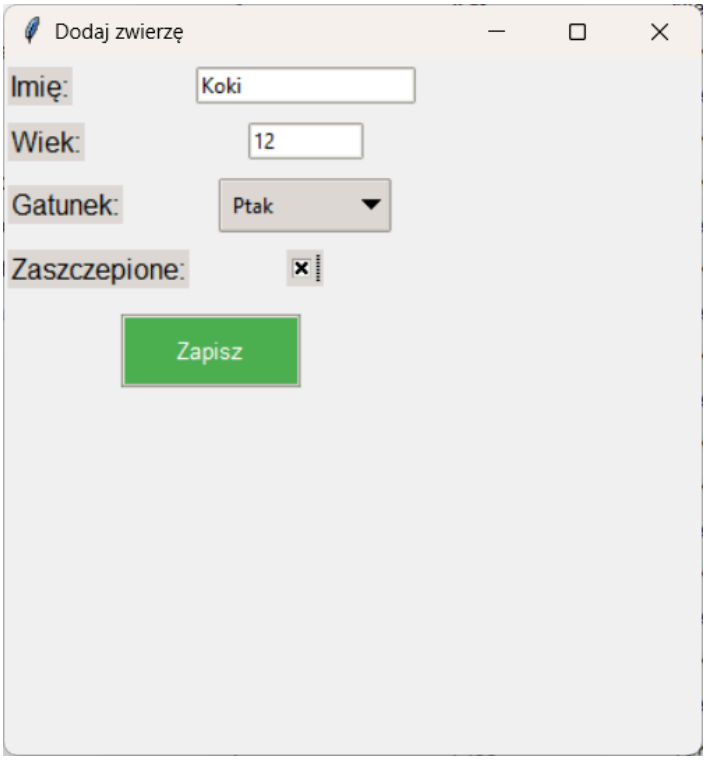
- **json/csv**: trwały zapis danych (JSON) + import/eksport (CSV).
- **Tkinter / ttk / tkcalendar**: interfejs graficzny, komponenty kalendarza do wyboru dat.
- **functools.wraps**: implementacja dekoratora log_action.
- **datetime**: operacje na datach, walidacje formatów, obliczanie różnic czasu.
- **matplotlib**: generowanie wykresów w raportach.
- **unittest / pytest**: frameworki do testów.
- **memory_profiler**: Do analizy zużycia pamięci w teście test_memory_save.

5. Sposób działania programu

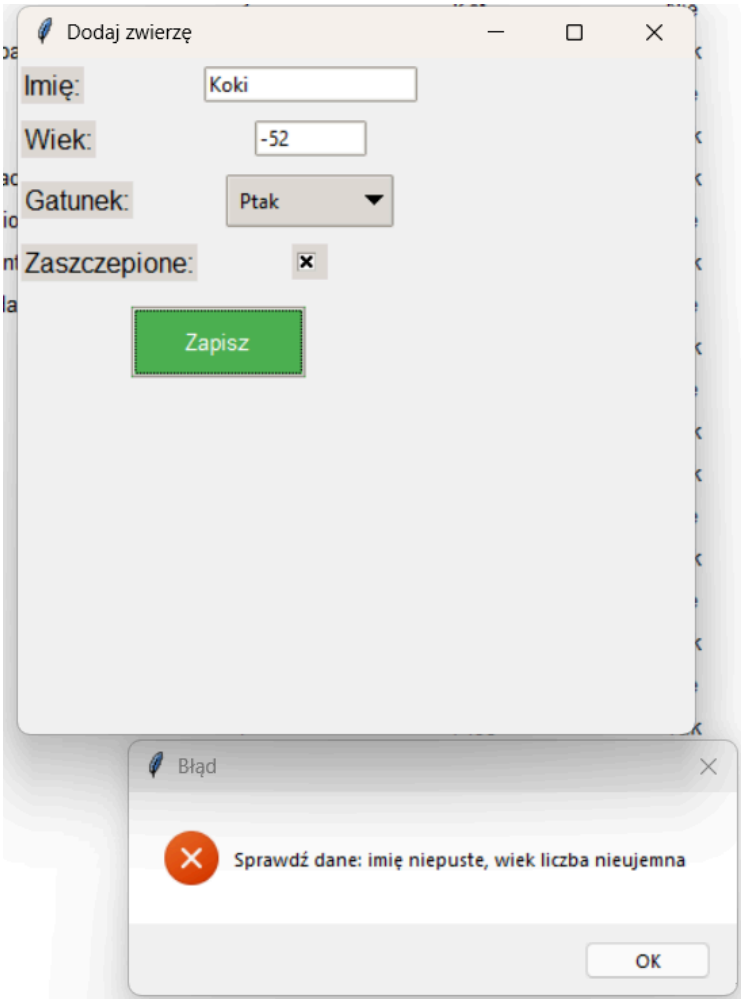
Aby skorzystać z programu, należy uruchomić plik Schronisko.exe



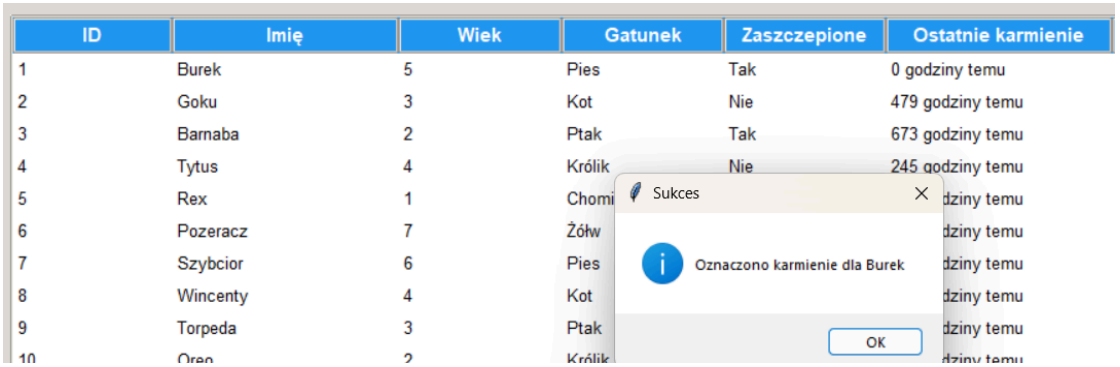
rys 1. Wygląd programu: Okno Lista zwierząt



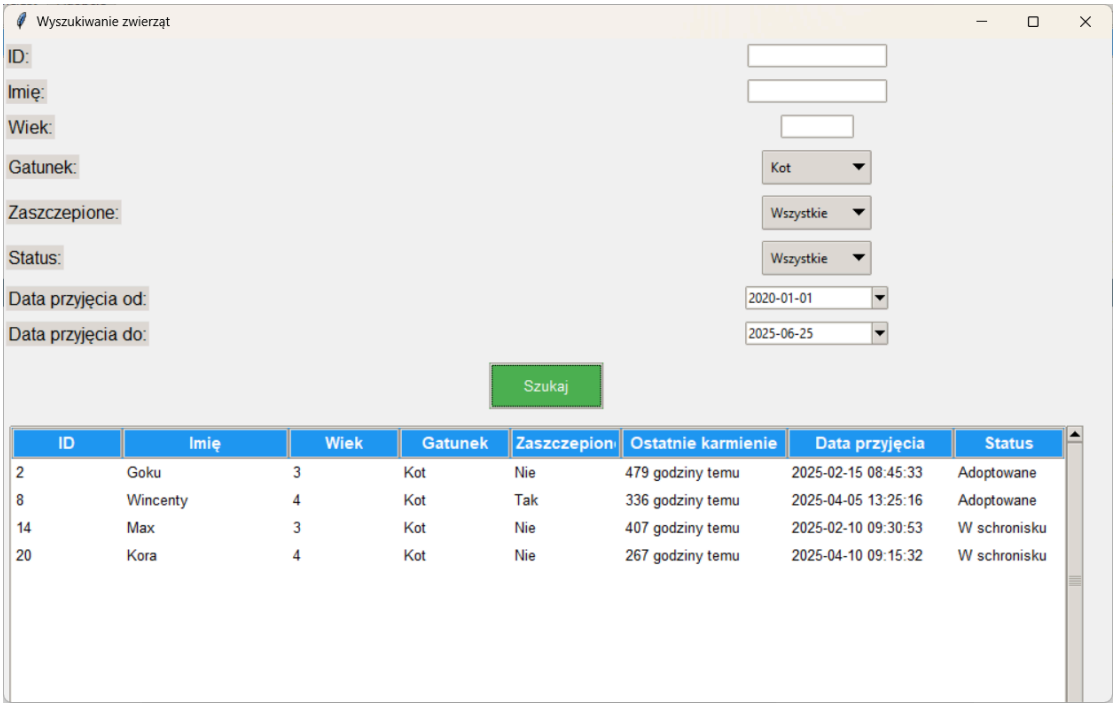
rys 2. Okno z dodawaniem zwierzęta do listy



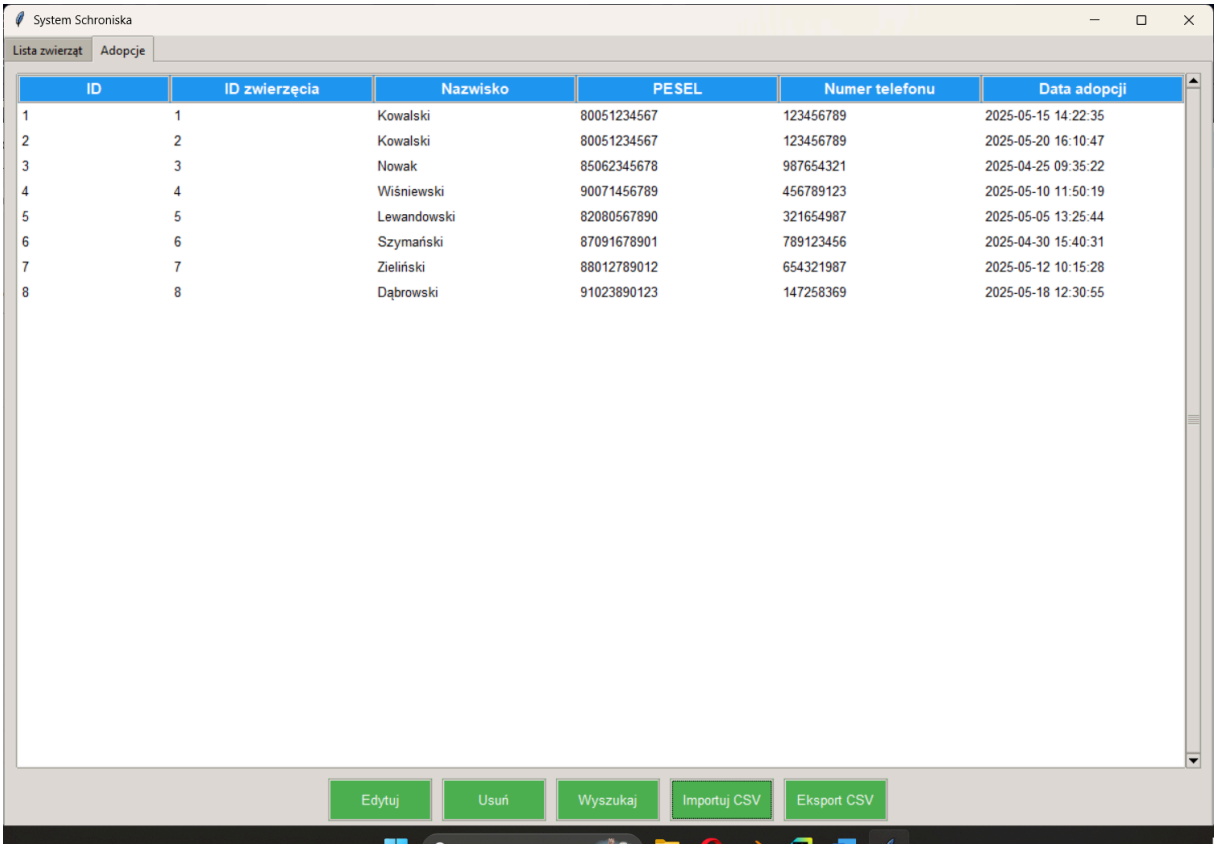
rys 3. Komunikat o błędzie (Wiek jest ujemny)



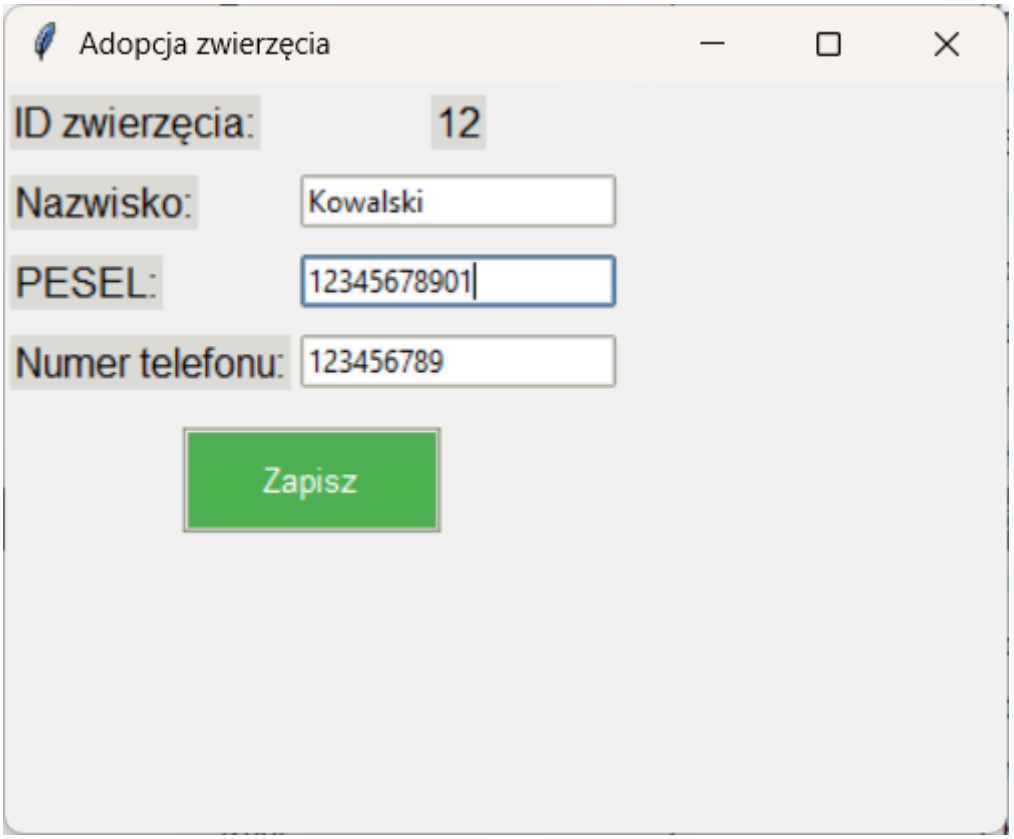
rys 4. Komunikat o karmeniu



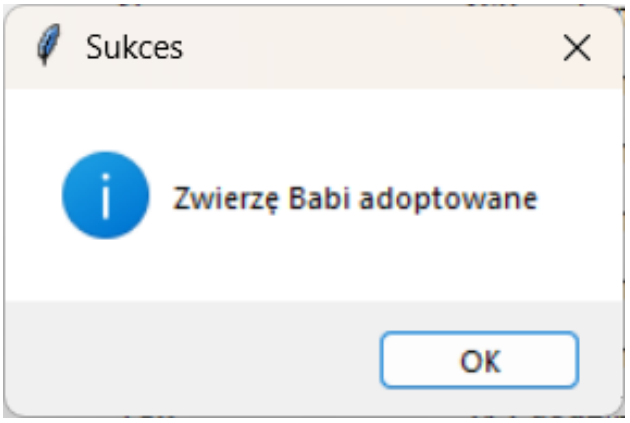
rys 5. Okno z wyszukaniem



rys 6. Lista adopcji



rys 7. Okno adopcji



rys 8. Komunikat o adoptowaniu

rys 9. Stworzony raport na podstawie gatunków

6. Przykłady kodu

Fragment funkcji funkcyjnej

```
def generate_report():
   animals_list = list(self.animals.items())
   vaccinated = len(list(filter(lambda x: x[1].is_vaccinated and not
x[1].is_adopted, animals_list)))
   not_vaccinated = len(list(filter(lambda x: not x[1].is_vaccinated and not
x[1].is_adopted, animals_list)))
```

W jednym wyrażeniu filter + lambda odrzuca rekordy, które nie spełniają podanych warunków. Dwa wywołania zwracają metryki do raportu: ile zwierząt jest zaszczepionych, a ile nie, przy czym oba zbiory pomijają już adoptowane zwierzęta. Taki funkcyjny zapis zastępuje pętle for i skraca kod.

Fragment klasy

```
class Animal:
   # Inicjalizacja zwierzęcia z podstawowymi atrybutami
   def __init__(self, id, name, age):
       self.id = id
       self.name = name
       self.age = age
       self.is_adopted = False
       self.is_vaccinated = False
       self.last_fed = None
       self.admission_date = None

   # Zwraca status ostatniego karmienia
   def get_feeding_status(self):
       if not self.last_fed:
           return "Brak danych"
       try:
           last_fed_time = datetime.strptime(self.last_fed, "%Y-%m-%d
%H:%M:%S")
           delta = datetime.now() - last_fed_time
           hours = int(delta.total_seconds() // 3600)
           return f"{hours} godziny temu"
       except ValueError:
           return "Nieprawidłowy format daty"
```

Klasa Animal gromadzi wspólne pola wszystkich gatunków, a get_feeding_status() zwraca informację, ile godzin minęło od ostatniego karmienia. try-except chroni przed błędnym formatem daty, więc metoda nigdy nie przerwie działania aplikacji, a klasy potomne dziedziczą gotową, odporną na błędy logikę.

Obsługa wyjątków

```
def import_animals_csv(self, file_path, replace=True):
    errors = []
    new_animals = {} if replace else self.animals.copy()
    new_next_id = 1 if replace else self.next_id
    try:
        with open(file_path, 'r', encoding='utf-8') as f:
            reader = csv.reader(f, delimiter=';')
            headers = next(reader)
            if headers != ["ID", "Imię", "Wiek", "Gatunek", "Zaszczepione",
"Ostatnie karmienie", "Data przyjęcia", "Status"]:
                errors.append("Nieprawidłowe nagłówki pliku CSV")
                return errors
            row_index = 0
            while row_index < len(list(reader)):
                f.seek(0)
                reader = csv.reader(f, delimiter=';')
                next(reader)
                for row_index, row in enumerate(reader):
                    row_errors = []
                    try:
                        animal_id = row[0].strip()
                        name = row[1].strip()
                        age = int(row[2].strip()) if row[2].strip() else 0
                        species = row[3].strip()
                        is_vaccinated = row[4].strip().lower() == "tak"
                        last_fed = row[5].strip() if row[5].strip() else None
                        admission_date = row[6].strip() if row[6].strip() else
None
                        is_adopted = row[7].strip().lower() == "adoptowane"
                        if not name:
                            row_errors.append("Imię nie może być puste")
                        if age < 0:
                            row_errors.append("Wiek musi być nieujemny")
                        if species not in self.species_map:
                            row_errors.append(f"Nieprawidłowy gatunek:
{species}")
                        if last_fed:
                            try:
                                datetime.strptime(last_fed, "%Y-%m-%d
%H:%M:%S")
                            except ValueError:
                                row_errors.append(f"Nieprawidłowy format daty
ostatniego karmienia: {last_fed}")
                        if admission_date:
                            try:
                                datetime.strptime(admission_date, "%Y-%m-%d
%H:%M:%S")
                            except ValueError:
                                row_errors.append(f"Nieprawidłowy format daty
przyjęcia: {admission_date}")
                        if animal_id in new_animals:
                            row_errors.append(f"Powielone ID zwierzęcia:
{animal_id}")
                        if not row_errors:
                            animal = self.species_map[species](animal_id,
name, age)
                            animal.is_vaccinated = is_vaccinated
```

```
                        animal.last_fed = last_fed
                        animal.admission_date = admission_date
                        animal.is_adopted = is_adopted
                        new_animals[animal_id] = animal
                        new_next_id = max(new_next_id, int(animal_id) + 1)
                    else:
                        errors.append(f"Wiersz {row_index + 2}: {',
'.join(row_errors)}")
                except Exception as e:
                    errors.append(f"Wiersz {row_index + 2}: Błąd:
{str(e)}")
      self.animals = new_animals
      self.next_id = new_next_id
      self.save_animals(self.animals, self.next_id, self.next_adoption_id)
  except Exception as e:
      errors.append(f"Błąd importu: {str(e)}")
  return errors
```

Metoda importu otwiera plik CSV i sprawdza zgodność nagłówków. Każdy błąd (brak pliku, zły nagłówek, zły typ danych) łapią bloki except, a szczegóły trafiają do listy errors. Dzięki temu użytkownik dostaje pełny raport, a GUI nie wyświetla surowego tracebacka.

7. Testowanie

Opis sposobu testowania

Testy zostały zaimplementowane w module test.py z użyciem biblioteki unittest oraz dekoratora @profile z memory_profiler.. Obejmują:

- **Testy jednostkowe**: test_get_feeding_status sprawdza poprawność metody get_feeding_status w klasie Animal, natomiast test_save_load_animals weryfikuje, że DataManager prawidłowo zapisuje i wczytuje strukturę JSON.
- **Testy funkcjonalne**: test_functional_add_animal symuluje dodanie nowego zwierzęcia przez GUI i potwierdza, że rekord pojawia się w widoku Treeview.
- **Testy integracyjne**: test_integration_export_import_csv wykonuje pełny cykl eksport CSV - reset danych - import CSV, sprawdzając zachowanie identycznych rekordów po odtworzeniu.
- **Testy graniczne**: test_invalid_age, test_invalid_species, test_invalid_date_format i test_duplicate_id badają reakcję systemu na odpowiednio: ujemny wiek, nieobsługiwany gatunek, błędny format daty oraz duplikat identyfikatora.
- **Test wydajności**: test_performance_save_animals mierzy czas wielokrotnego zapisu 1 000 rekordów i wymaga wyniku poniżej 1 s.
- **Test pamięci**: test_memory_save_animals z memory_profiler analizuje szczytowe zużycie RAM podczas zapisu dużej listy zwierząt, wychwytując ewentualne wycieki.

Obsługa przypadków granicznych

- **Import pliku CSV z błędnymi danymi**: w teście test_import_invalid_csv tworzony jest sztuczny plik CSV, w którym rekord ma puste imię, ujemny wiek, nieznany gatunek oraz niepoprawne formaty dat.

8. Wnioski

Projekt schroniskowy pozwolił w praktyce przećwiczyć pełne spektrum Pythona – od OOP i GUI (Tkinter) przez walidację danych oraz styl funkcyjny po test-driven development – pokazując korzyści z wyraźnego oddzielenia logiki biznesowej od warstwy prezentacji, wczesnej kontroli błędów przy imporcie CSV i pakietu testów wydajnościowych oraz pamięci, a jednocześnie tworząc elastyczną bazę, którą można łatwo rozbudować o REST-owe API, raporty PDF czy moduł płatności, aby przekształcić ją w kompleksową platformę wspierającą wiele schronisk.

GitHub: https://github.com/KosaK27/ProjektJS