

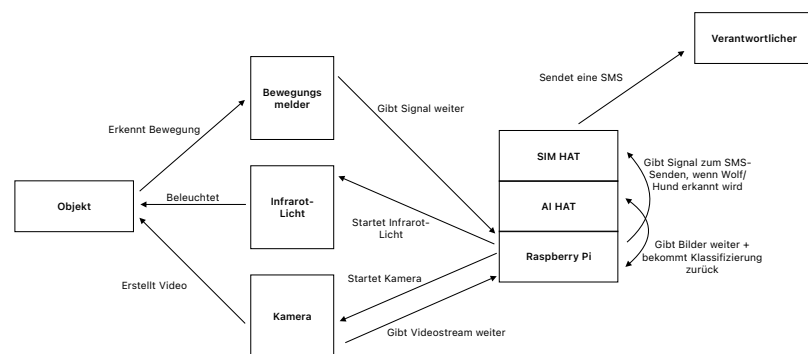
So kann sich kein Rückstau an Bildern mehr aufbauen und es werden immer genug Bilder vom Wolf aufgenommen.

1. Idee

Ich war schon immer ein Tierfreund und als ich wiederholt Artikel im Stader Tageblatt gelesen habe, dass Wölfe, die Weidetiere wie Schafe oder Rinder reißen, zum Abschuss freigegeben werden, entstand die Idee zu meinem Projekt. Ein solches System ist außerdem sehr wichtig, um eindeutige Bilder vom Wolfsriss zu haben, da es ansonsten schwierig sein kann, zu unterscheiden, ob es sich um einen Hund oder Wolf handelte

2. Ziel

- Das neuronale Netzwerk aus dem Vorjahr verbessern und so anpassen, dass es sowohl Hunde als auch Wölfe erkennen kann
- Das neuronale Netzwerk mit dem Raspberry Pi verbinden
- Die Kamera aus dem Vorjahr verbessern
- Eine Möglichkeit einbauen, dass der Raspberry Pi unabhängig von WLAN-Netzwerken eine SMS senden kann
- Alles in einer funktionalen Kamerabox verbinden, die, wenn sie eine Bewegung erkennt, ein Video aufnimmt, dieses klassifiziert und zuletzt gegebenenfalls eine SMS-Nachricht an den Verantwortlichen sendet



3. Vorgehensweise

3.1 Wie bin ich vorgegangen?

- Trainingsdaten mit Roboflow vorbereitet
- Mit YOLOv8 ein Modell erstellt
- Modell auf Google Colab trainiert
- Modell in das .h5-Format konvertiert
- Python Programm geschrieben, welches auf dem Raspberry Pi läuft und bei einer Bewegung den Kamera-Stream mit der Klassifizierung öffnet

3.2 Problemlösemethode bei der KI-Entwicklung

Problem aufgetreten, Hypothese aufstellen, umsetzen, erneut testen

3.3 Verwendete Hardware

3.3.1 Raspberry Pi

Der Raspberry Pi ist ein Minicomputer. Auf diesem läuft das Python-Programm, welches sozusagen alles koordiniert.

3.3.2 Raspberry Pi Kamera v3

Um die Bilder, bzw. Videos aufzunehmen, verwende ich die Raspberry Pi Kamera v3. Diese hat im Gegensatz zu meiner vorherigen Kamera einen Autofokus und hat keinen Infrarotfilter, sodass ich einen Infrarot-Scheinwerfer verwenden kann.

3.3.3 SIM-Hat

Um eine SMS an den Verantwortlichen zu senden, verwende ich den Waveshare SIM7600E-H 4g HAT. Mit diesem kann ich unabhängig von WLAN-Netzwerken SMS-Nachrichten versenden.

3.3.4 Infrarot-LED

Damit meine Kamera auch in der Nacht sehen kann, verwende ich eine Infrarot-LED, da meine Kamera keinen Infrarot Filter hat und somit keine anderen Tiere durch das Licht gestört werden.

3.3.5 AI-HAT

Da mein vorheriges System ca. 20-30 Sekunden brauchte, um ein Bild zu verarbeiten, verwende ich den Raspberry Pi AI HAT. Dieser hat 13 TOPS und ich kann mit ihm einen 30fps Videostream meiner Kamera live verarbeiten.

4. Tests

4.1 Katze

Um die Funktionalität meiner Kamera zu testen, habe ich sie an meiner Katze getestet. Bei diesem Versuch hat die Kamera fast nie ein relevantes Tier erkannt. Sehr selten wurde ein Hund erkannt. Dies war jedoch nur manchmal der Fall, wenn die Katze von hinten oder der Seite fotografiert wurde und wenn dies der Fall war, dann meistens mit einer Genauigkeit von ca. 30%-40%, was sehr niedrig ist und nicht zu einem Alarm führen würde. Die Ursache dafür ist höchstwahrscheinlich, dass wenige Katzenbilder aus dieser Perspektive in den Trainingsbildern gab.

4.2 Hund

Um zu erkennen, ob die Kamera relevante Tiere erkennt, habe ich dies zunächst an Hunden ausprobiert. Da ich selbst keinen Hund habe, testete ich dies an Hunden von Freunden, bzw. Bekannten. Dies habe ich sowohl mit einem Videostream als auch mit einzelnen Bildern gemacht. Die Hunde wurden fast immer erkannt. Wenn sie nicht erkannt wurden, lag dies meist daran, dass sich der Hund sehr weit hinten im Bild befand.

4.3 Wolf

Um auszuprobieren, ob meine KI auch mit echten Wölfen funktioniert und nicht nur mit Hunden, bin ich in den Wildpark Schwarze Berge gefahren, um dort meine Kamera an den Wölfen auszuprobieren. Vor Ort hat mir die Wolfsberaterin Svenja Oßenbrügge geholfen, indem sie die Wölfe angelockt hat, da das Gehege sehr groß ist und ich ansonsten keine verwendbaren Bilder der Wölfe bekommen würde. Die Genauigkeit meiner KI bei diesem Versuch war sehr zufriedenstellend. Die Wölfe wurden im Gegensatz zum letzten Wildparkbesuch fast immer erkannt. Die so ziemlich einzige Ausnahme war, wenn der Wolf flach auf dem Boden lag. Dies liegt höchstwahrscheinlich daran, dass es wenig Bilder von liegenden Wölfen in meinen Trainingsbildern gab.

5. Was ist neu?

- Raspberry Pi
- AI HAT
- SIM-HAT
- Raspberry Pi Kamera
- Neuronales Netzwerk
- Infrarot LED
- Python-Programm
- 3D-Gedruckte Box



6. Zielerreichung

- Ich habe das neuronale Netzwerk mit YOLOv8 verbessert
- Das Neuronale Netzwerk kann nun Hunde und Wölfe erkennen
- Ich habe nun eine Kamera mit Autofokus
- Mein Raspberry Pi hat nun einen SIM-HAT und somit die Möglichkeit SMS-Nachrichten zu verschicken
- Ich habe alles in einer funktionalen Kamerabox verbunden

7. Ergebnisdiskussion

Mein Kamerasystem soll Tierhalter wie Schaffhirten vor angreifenden Hunden oder Wölfen warnen, damit sie rechtzeitig reagieren und ihre Tiere schützen können. Außerdem soll es Wolfberatern, bei Wildrissen helfen zwischen Hund und Wolf zu unterscheiden und wichtige Erkenntnisse über das Verhalten von Wölfen liefern. Derzeit fehlen oft Bild- oder Videobeweise bei Wolfsrissen, sodass Entscheidungen nur auf DNA-Proben und Angriffsweisen basieren. Videoaufnahmen könnten Fehleinschätzungen minimieren und das Wolfsmonitoring verbessern.

Ich habe alle Systemkomponenten erfolgreich getestet: Der Bewegungsmelder funktionierte mit meiner Katze, und die KI erkannte zuverlässig Hunde und Wölfe, was ich erfolgreich mit echten Tieren bestätigen konnte.