

GORILLATRACKER

BACHELORPROJEKT 2023/2024

AM FACHGEBIET ARTIFICIAL INTELLIGENCE & INTELLIGENT SYSTEMS,
PROF. DR. GERARD DE MELO

Eine einsame Kamera steht im Regenwald. Ein Gorilla zieht vorbei. Stunden später erscheint ein weiterer Gorilla. War es derselbe? Oder doch ein anderer? Werden wir es je wissen? Ja, mit Euch!

MOTIVATION

Westliche Flachlandgorillas (*Gorilla Gorilla Gorilla*) sind eine vom Aussterben bedrohte Art. Die Population ist in den letzten 70 Jahren um 80% geschrumpft, unter anderem durch den Verlust des Lebensraums, Wilderei sowie Seuchen wie etwa Ebola.

Gorillas sind unsere nächsten lebenden Verwandten nach den Schimpansen und Bonobos. Sie über einen längeren Zeitraum zu tracken, ermöglicht eine tiefergehende Analyse ihres Verhaltens, das uns zum einen Einblicke in die menschliche Evolution und Verhaltensbiologie gibt, und zum anderen wichtige Erkenntnisse für den Artenschutz ermöglicht. So ist z.B. eine genaue Beobachtung und Identifizierung einzelner Individuen sowie Gruppen essenziell, um zukünftige Seuchenausbrüche und eine weitere Dezimierung der Population zu verhindern.

Um dieses Ziel zu erreichen, erforschen Magdalena Bermejo und ihr Team Gorillas im Odzala-Nationalpark in der Republik Kongo. Mit über 60 bewegungsaktivierten Kameras wurden bereits über 10.000h Videomaterial mit Gorillas in der freien Wildbahn aufgenommen.

Die manuelle Identifikation einzelner Gorillas über verschiedene Videos, genannt Re-Identification, ist möglich, benötigt aber viel Zeit, Ressourcen, und Erfahrung. Bestehende Forschungsergebnisse aus dem Lehrstuhl zeigen bereits, dass Deep-Learning-basierte Ansätze in der Lage sind, automatisch Gorillas zu identifizieren und damit die Arbeit der Primatolog:innen deutlich zu vereinfachen.

Das Ziel des Bachelorprojektes ist die Entwicklung eines Systems zur Re-Identifikation von Gorillas anhand von Videos. Hierzu soll zuerst ein Re-Identification-Modell designed und trainiert werden, welches Verhaltensforschung für Gorillas ermöglicht. Entsprechende Erkenntnisse können direkt verbesserte Artenschutzprogramme ermöglichen.

Anschließend ist das Ziel, das System effizienter zu machen, was weitere Einsatzmöglichkeiten erlaubt:

GORILLATRACKER

- Re-Identifikation auf einem Laptop ⇒ Ermöglicht schnelle Artenschutzschritte basierend auf den aufgezeichneten Videos, beispielsweise durch die schnelle Erkennung von Seuchenausbrüchen im Dschungel und ohne schnelle Internetverbindung.
- Re-Identifikation auf einer Kamera mit Edge-GPUs und Satellitenkommunikation ⇒ Ermöglicht schnelles Identifizieren und Einschreiten, beispielsweise bei vermuteten Seuchenausbrüchen, Impfungen, oder Wilderei. Anstatt nur zu beobachten kann durch ein solches System direkt reagiert werden.

Die Arbeit wird sich auf ca. 50% Deep-Learning, 25% MLOps und 25% andere Entwicklungsarbeit aufteilen. Kenntnisse in Machine Learning und Deep Learning werden empfohlen, sind aber nicht zwingend notwendig. Das Projekt ist so konzipiert, dass das Studierenden-Team schrittweise an das Thema Deep Learning herangeführt wird.

WAS EXISTIERT BEREITS?

- 60 Sentinel-Kameras von Conservation X Labs, aufgestellt im Odzala-Nationalpark in der Republik Kongo durch das Team von SPAC / Magdalena Bermejo, mit der wir zusammenarbeiten
- Eine Videodatenbank mit ca. 10 000 Videos von Gorillas, teilweise bereits mit Labels
- Es gibt bestehende Forschungsergebnisse aus dem Lehrstuhl, welche bei Bedarf verwendet werden könnten.
- Weitere Datensätze zur Re-Identifikation für andere Tierarten, z.B. Grizzlybären & Elefanten
- Ressourcen: GPUs und Coral.AI-Dev. Boards werden zur Verfügung gestellt

WARUM GERADE DIESES PROJEKT?

- Praxis-bezogenes Deep Learning mit direkter Anwendungsmöglichkeit
- Intensive Betreuung durch KI-Expert:innen sowie auch direkt mitbeteiligte Primatolog:innen
- Möglichkeit, Ergebnisse zu publizieren.
- Ein echter Beitrag zur Artenvielfalt und Erhalt.

PROJEKTPARTNER UND ORGANISATORISCHES

- Magdalena Bermejo von der Sabine Plattner African Charities. Forscherin und Naturschützerin im Kongo-Basin. (<https://www.spacafrika.org/conservation-research>)
- Dante Wismuth von Conservation X Labs, als erfahrener Partner in der Verwendung von Deep Learning für Artenschutz (<https://conservationxlabs.com/>)
- Seitens des Fachgebiets am HPI findet die Betreuung durch Maximilian Schall und Gerard de Melo statt.

Die Projektarbeit findet am HPI statt. Regelmäßiger Austausch mit den Projektpartnern und Betreuern. Die erstellte Lösung soll unter der MIT-Lizenz veröffentlicht werden, die Modelle ggf. veröffentlicht werden. Bei Fragen gerne melden bei:

- Maximilian Schall Maximilian.Schall@hpi.de
- Gerard de Melo Gerard.DeMelo@hpi.de