

Starseeker: Entwicklung eines sprachgesteuerten Sternenzeigers

Fasih Uddin, Dilara Ihwe, Johanna Tille

Projekt im 5. Semester • Studiengang Informatik • Fachbereich Informatik und Medien • 15.01.2025

Konzept

Ziel des Projektes war die Entwicklung eines Roboters, welcher auf ein gesuchtes Himmelsobjekt zeigen kann. Als Input hierfür dient ein Sprachbefehl, welcher den gewünschten Himmelskörper definiert, konkret ein Planet, Mond oder Stern. Der Input wird erkannt, ausgewertet und in das passende Objekt übersetzt. Anschließend richtet der in Abb. 1 gezeigte Roboter einen Laserpointer so aus, dass der ausgewählte Himmelskörper sichtbar markiert wird.

Nutzen

Die Einsatzmöglichkeiten des Roboters sind vielfältig: Im schulischen Kontext eignet er sich, um den Schülern den Nachthimmel auf eine interaktive Weise näherzubringen. Darüber hinaus bietet er Astronomiebegeisterten eine kostengünstige Alternative zu teuren, kommerziellen Geräten für die Himmelskörperbestimmung. Eine mögliche Erweiterung wäre der Einsatz als Sternentracker, welcher Himmelskörper automatisch verfolgt und deren Bewegung am Himmel sichtbar macht, um z.B. stabile Aufnahmen mit Langzeitbelichtung zu erleichtern.

Aufbau

Genutzte Komponenten:

- 2x 180° Servomotoren
- 1x Arduino Uno R4 Wifi
- 1x Laserpointer
- 1x Stromquelle
- Deep-Server mit Whisper und Ollama

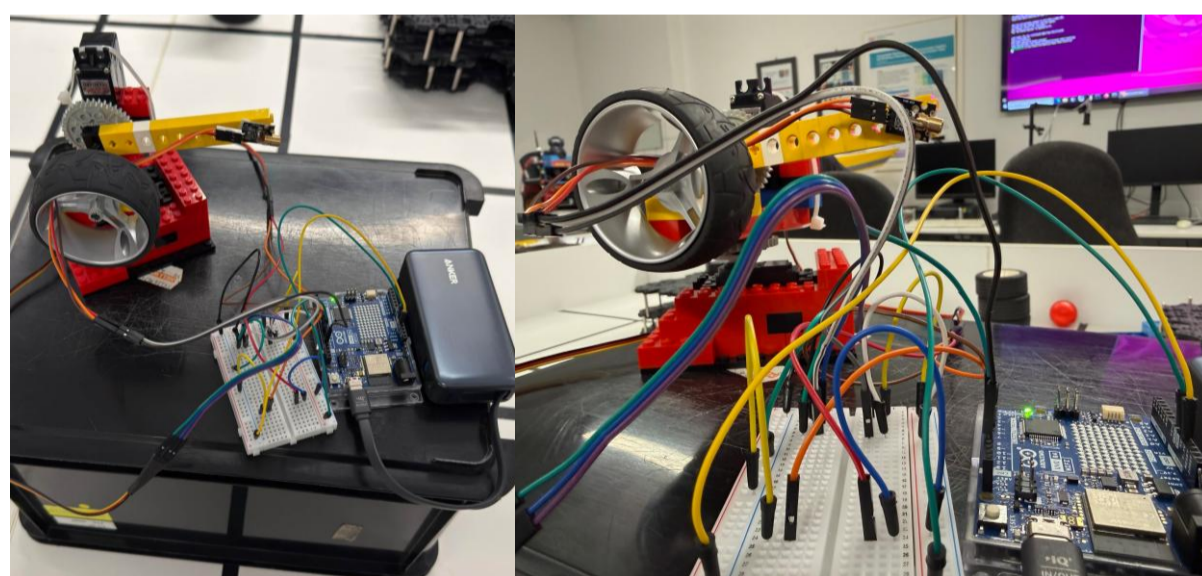


Abb. 1: Aufbau des Roboters

Software

Für die Bedienung wurde ein grafisches Interface mit Tkinter [1] erstellt, welches es der NutzerIn erleichtert, auf alle Funktionen zuzugreifen. Das Python-Skript berechnet in Zusammenarbeit mit den weiteren Software-Komponenten die benötigten Himmelskörperkoordinaten und wandelt diese in die entsprechenden Motorbewegungen um. Die formulierten Instruktionen werden per WLAN an den Arduino übertragen, welcher diese letztendlich ausführt.

Genutzte KI-Modelle

Im Kern der KI-Verarbeitung stehen das OpenAI-Modell „Whisper“ [2] zur Umwandlung von Sprache in Text sowie Meta's „llama 3.2“ [3] für die Verarbeitung des umgewandelten Textes und das Extrahieren des gesuchten Himmelskörpers.

Programmablauf

Vor der Nutzung des Roboters wird eine Verbindung mit Hilfe von mehreren SSH-Tunneln zum Deep-Server der THB aufgebaut. Der erkannte Himmelskörper wird anschließend je nach Typ entweder auf Basis des Hipparcos-Katalogs [4] oder der globalen Koordinaten in lokale und aktuelle Koordinaten umgewandelt. Der Hipparcos-Katalog ist ein präziser Sternenkatalog, welcher auf Grundlage von Messungen des gleichnamigen Satelliten erstellt wurde. Diese Koordinaten werden mit Hilfe des selbstgezeichneten Diagramms in Abb.2 in Winkel von 0–180° umgerechnet, sodass sie vom Roboterarm korrekt umgesetzt werden können.

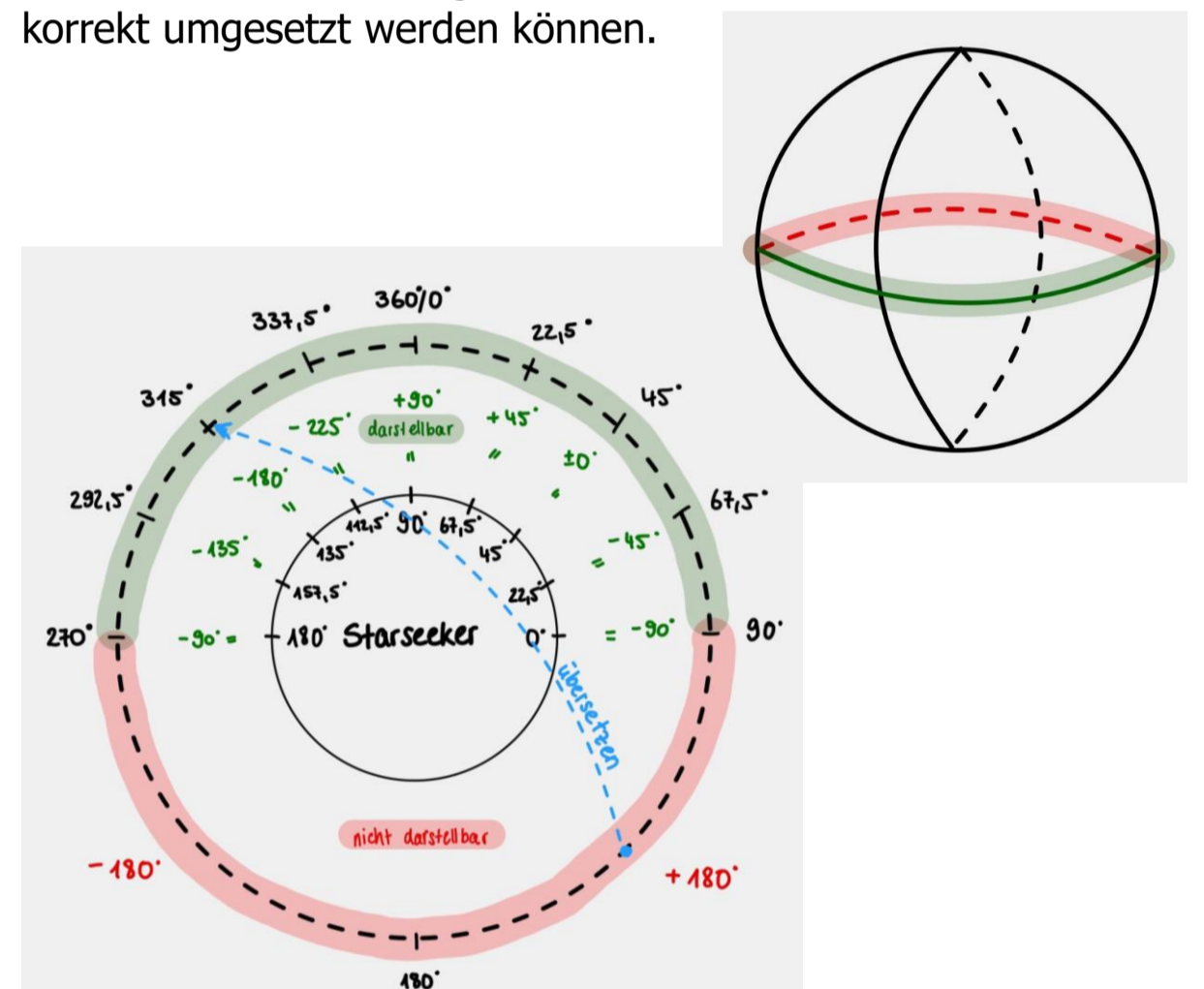


Abb. 2: Diagramm zur Umrechnung der Werte von 360° auf 180°

Grenzen und Herausforderungen

Erkennt das System ein anderes Himmelsobjekt als das gewünschte, wird entsprechend die Position dieses Objekts fälschlicherweise angezeigt. Dabei obliegt es der NutzerIn, diese Inkongruenz zu erkennen. Außerdem tendiert llama3.2 wie alle LLMs dazu, unbekannte Informationen zu halluzinieren und somit inkorrekte Objektinformation wiederzugeben.

Eine weitere Herausforderung ist die Anzeigegenauigkeit der Servomotoren, da sich diese nur in vollen Gradschritten bewegen können. Mit feineren Servomotoren wäre eine deutlich höhere Anzeigegenauigkeit möglich.

Quellen

- [1] Python Software Foundation, "tkinter — Python interface to Tcl/Tk — Python 3.7.2 documentation," *python.org*, 2019. <https://docs.python.org/3/library/tkinter.html> [Zugriff: 27. Dezember 2025]
- [2] OpenAI, "Robust Speech Recognition via Large-Scale Weak Supervision," *GitHub*. <https://github.com/openai/whisper> [Zugriff: 13. Oktober 2025]
- [3] Ollama, "Llama3.2," *Ollama*. <https://ollama.com/library/llama3.2> [Zugriff: 24. November 2025]
- [4] ESA, "COSMOS Catalogues - Hipparcos - Cosmos," *Hipparcos*. <https://www.cosmos.esa.int/web/hipparcos/catalogues> [Zugriff: 05. Januar 2026]