Institut
für
Medizingerätetechnik IMT

Strategien für robuste Vorhersagen in der chirurgischen Phasenerkennung durch gezielte Inferenzmethoden

Wie sicher ist die KI?

Forschungsarbeit
Masterarbeit

In der modernen Medizintechnik spielt KI eine zentrale Rolle – etwa in der Analyse chirurgischer Videos zur automatischen Erkennung von OP-Phasen. Während viele Modelle in kontrollierten Datensätzen gute Ergebnisse erzielen, ist die Zuverlässigkeit der Vorhersagen in realen Anwendungssituationen häufig unzureichend. Insbesondere bei veränderten Lichtverhältnissen, Kameraperspektiven oder bei Daten aus anderen Kliniken kann es zu unsicheren oder fehlerhaften Modellentscheidungen kommen.
Ziel dieser Arbeit ist es, Strategien zur Stabilisierung und Absicherung von Modellvorhersagen zu entwickeln und zu evaluieren. Im Fokus stehen bspw.:

- Test-Time Augmentation (TTA): Mehrfache Modellabfragen mit leicht variierten Eingaben zur Verbesserung der Robustheit.
- Confidence Filtering: Analyse der Vorhersagesicherheit zur Erkennung und ggf. Ablehnung unsicherer Modellentscheidungen.

Beide Ansätze sollen kombiniert und in einem bestehenden System zur chirurgischen Phasenerkennung implementiert und getestet werden.

Kernaufgaben der Arbeit

- **Recherche und Bewertung geeigneter Inferenzstrategien** zur Verbesserung der Vorhersagestabilität in chirurgischen KI-Systemen
- **Entwicklung eines Inferenzmoduls** zur Verbesserung der Vorhersagestabilität, basierend auf bspw. Test-Time Augmentation und Confidence-basierter Filterung
- **Analyse und Evaluation** auf chirurgischen Videodaten (z. B. Cholec80) mit Fokus auf Unsicherheiten, Fehlerverhalten und Vorhersagekonsistenz anhand geeigneter Metriken
- **Dokumentation und Diskussion der Ergebnisse**, insbesondere im Hinblick auf Generalisierbarkeit, Robustheit und Umsetzbarkeit im klinischen Kontext

Anforderungen

- Grundlegende Programmierkenntnisse (vorzugsweise Python)
- Erste Erfahrungen/Kenntnisse in Datenanalyse und KI vorteilhaft
- Motivation und Bereitschaft, sich in neue Themen einzuarbeiten
- Analytische Herangehensweise, Selbstständigkeit und Zuverlässigkeit

Start: ab sofort

Kontakt
Flakë Bajraktari, M.Sc.
flake.bajraktari@imt.uni-stuttgart.de