

## CIRCUIT

CIRCUIT: Towards Comprehensive CBCT Imaging Pipelines for Real-time Acquisition, Analysis, Interaction and Visualization

|                                 |   |                        |            |
|---------------------------------|---|------------------------|------------|
| <b>Programm / Ausschreibung</b> | Bridge, Bridge - ÖFonds, Bridge Ö-Fonds 2020  | <b>Status</b>          | laufend    |
| <b>Projektstart</b>             | 01.05.2022  | <b>Projektende</b>     | 30.04.2025 |
| <b>Zeitraum</b>                 | 2022 - 2025   | <b>Projektlaufzeit</b> | 36 Monate  |
| <b>Keywords</b>                 | Deep Learning, Medical Imaging, Augmented/Virtual Reality, Human-Computer Interaction |                        |            |

### Projektbeschreibung

Seit langem wird bildgebende Unterstützung im medizinischen Bereich erfolgreich eingesetzt, um Strahlentherapie, oder chirurgische Eingriffe zu optimieren. Beispielsweise werden Behandlungspläne nach einem intraoperativen Scan vor dem Eingriff angepasst, da durch die Bildgebung Abweichungen von initialen Röntgenaufnahmen sichtbar werden. In der jüngeren Zeit gab es eine starke Entwicklung hin zu mobilen bildgebenden Sensoren, die man flexibel im Gesundheitsbereich verwenden kann. Dies führt zu Kostenersparnissen für Gesundheitseinrichtungen, da die Scanner mehrere Rollen übernehmen können.

medPhoton hat einen Scanner dieser Art, einen mobilen Cone-Beam-Computertomographen (CBCT) entwickelt. Loop-X sorgt für mobile robotische Bildgebung und ist im Raum / Gebäude frei positionierbar. Seine Ausrichtung ist ebenfalls an verschiedene klinische Situationen anpassbar, da er über mehrere kinematische Achsen verstellbar ist.

Die Vision des vorliegenden Projekts ist Grundlagen für die nächste Generation von mobilen Scannern zu schaffen, die echtzeitfähige Bildgebungslösungen mit effektiven, intuitiven Schnittstellen verbindet, um Interventionszeiten und Strahlenbelastung zu verringern und damit die Patient\*innen-Gesundheit zu optimieren. Dadurch werden auch Flexibilität und Kosteneffizienz dieses Geräts verbessert. Die Synergie der Forschungsfelder Bildverarbeitung und Human-Computer Interaction in diesem Forschungsprojekt ermöglichen es zukünftige Lösungen umfassend aus verschiedenen Blickwinkeln zu beleuchten. Damit werden keine Insellösungen in isolierten Forschungsgebieten erarbeitet, sondern eine umfassende echtzeitfähige Scan-Pipeline, die den gesamten Entwicklungsprozess des Geräts.

### Abstract

For several decades, image guidance during medical procedures has been utilized to support radiotherapy and surgery, where treatment plans are adjusted intraoperatively, right before the intervention, based on any detected deviations from the initial scans, e.g., due to tumor growths. Recent years have seen an advance of mobile imaging solutions, that can be repositioned in the room and allow for increased flexibility and cost reduction as these mobile devices can fulfill multiple roles in a hospital setting. The ability to perform scans in the room directly at the patient reduces the time required for interventions, which in turn leads to better patient outcomes.

medPhoton has developed a mobile cone-beam computed tomography (CBCT) scanner, the mobile imaging robot Loop-X,

that can be repositioned freely in the room / building. It moves on wheels, and the device can robotically adapt its pose to the clinical situation by using its numerous synchronized kinematical axes.

The project vision is to push state-of-the-art towards the next generation of mobile imaging solutions that integrate real-time imaging solutions and effective, intuitive interfaces into a single device to reduce intervention times and radiation exposure, consequently improving patient outcomes. Integrating all aspects of such a pipeline into a single, standalone hardware solution also maximizes flexibility and cost efficiency. The synergy between computer vision (CV) and human-computer interaction (HCI) in this project allows us to move beyond isolated and very specific solutions to form a holistic view of procedures and, consequently, to achieve a comprehensive, powerful real-time scanning pipeline.

### **Projektkoordinator**

- Fachhochschule Salzburg GmbH

### **Projektpartner**

- medPhoton GmbH