

Annular Codes

Ausgangslage

Eindeutige Produktidentifikation wird in vielen Bereichen der Industrie immer wichtiger, nicht zuletzt auch, weil in der EU ab 2027 ein digitaler Produktpass verpflichtend wird. Eine eindeutige Produktidentifikation kann beispielsweise mittels 128-Bit UUID (GUID) erfolgen und die entsprechenden Identifikations-Bits könnten in Form eines QR-Code auf ein Produkt aufgebracht werden.

Nicht alle Produkte eignen sich bezüglich ihrer Geometrie jedoch für das Anbringen eines quadratischen QR-Codes. Zum Beispiel ist die Stirnfläche eines Zylinders denkbar ungeeignet für quadratische Code-Formen. Daher wird es in Zukunft auch runde bzw. ringförmige Code-Formen benötigen, um eine grössere Palette von Produktgeometrien in praktischer Art und Weise zu unterstützen.

In der Vergangenheit sind am IMVS [ringförmige Codes](#) entwickelt worden, welche international auf Interesse stossen. Diese Codes können auf ringförmigen Oberflächen angebracht und mittels Kamera und Decoder gelesen und interpretiert werden. Entsprechende Codecs sind bereits verfügbar.

Zielsetzung / Methodik / Vorgehen

Das bestehende ringförmige Code-Design soll dahingehend weiterentwickelt werden, dass es sich auch für sehr schmale Ringflächen eignet und dass ein Teil der Ringfläche für menschenlesbare Information ausgespart werden kann. Ein Beispiel eines möglichen Code-Designs ist unten abgebildet.

Damit ein ringförmiger Code korrekt decodiert werden kann, muss er erstens in einem Bild mit unruhigem Hintergrund detektiert, zweitens transformiert und drittens präzise positioniert werden können. Das bedeutet, es muss in verschiedenen Prozessschritten der Nullpunkt des Polarkoordinatensystems ermittelt und ein feines Polarkoordinatennetz präzise ausgelegt werden, so dass die einzelnen Code-Module (schwarz-weiße Bits) eingelesen werden können. Alle weiteren Schritte sind kanonisch und mit gängigen Prozessschritten umsetzbar. Für die Code-Detektion und Positionierung bedarf es üblicherweise spezieller Marker im Code, deren Design zuerst entwickelt und in Iterationen mit dem Decoder evaluiert und verbessert werden müssen. Ob derartige Marker noch zeitgemäss und notwendig sind oder ob Deep Learning basierte Objekterkennung zum Einsatz kommen kann, soll auch untersucht werden.

Verlangte Skills: Analytische Ingenieurfähigkeiten (Konzept, Aufbau, Durchführung), Freude an Bildverarbeitung und Codec-Entwicklung.

Teilaufgaben

Das Projekt kann in 2 oder 3 Stufen durchgeführt werden: Fortlaufende Projekte P7 (Recherche, Code-Design und Code-Detektion), P8 (Transformation und Positionierung) und P9 (Codec- und Applikations-Entwicklung)

Studienart:	☒ Vollzeitstudium ☒ Teilzeitstudium 50%
Projektorganisation:	Einzelarbeit (im Umfeld eines Projektteams)
Projektfinanzierung:	Innosuisse
Arbeitsort:	Windisch
Advisor:	Prof. Dr. Christoph Stamm

