KIRaPol.5G

Infosheet

KIRaPol.5G. Künstliche Intelligenz für Radarsysteme zur Unterstützung von polizeilichen Überwachungen auf öffentlichen Plätzen und Bahnhöfen, Land NRW

Stand 31.03.2022

Die Überwachung von sicherheitsrelevanten Bereichen ist eine Aufgabe, die von innovativer Sensor- und Kommunikationstechnik unterstützt wird. Videokameras spielen dabei eine wesentliche Rolle, da damit Situationen sehr genau erfasst und analysiert werden können. Im öffentlichen Raum sind dabei allerdings Persönlichkeitsrechte zu beachten, die den Einsatz von bildgebenden Sensoren einschränken. Kameras im öffentlichen Raum sind oft verpönt, denn Datenschutz und Persönlichkeitsrechte werden hier leicht verletzt, und eine kritische Öffentlichkeit fragt, was mit den Daten eigentlich geschieht. Das Dilemma Sicherheit versus Datenschutz ist nicht einfach zu lösen und sucht nach kreativen Lösungen. Sicherheit unter den Bedingungen des Datenschutzes herzustellen, ist eine Besonderheit des Forschungsprojektes KIRaPol.5G.

Methoden der Überwachung ohne Verletzung des Datenschutzes

Die Überwachung mit Hilfe von Radartechnik ist noch wenig verbreitet, hat jedoch den Vorteil, dass diese Sensoren nur anonymisierte Daten erfassen, denen man nicht die Identität einer Person entnehmen kann. Darüber hinaus hat Radar gegenüber anderen Technologien einige Vorteile. Radar ist unempfindlich gegenüber Lichtverhältnissen und Umwelteinflüssen wie Nebel, Niederschlag oder Rauch.

Eine innovative Radar-Datenanalyse soll hier eingesetzt werden: Es werden Mikro-Doppler-Radardaten der erfassten Zielklassen (z.B. Personen, Tiere, Fahrzeuge) aufgezeichnet und ausgewertet. Diese Mikro-Doppler-Daten beinhalten Informationen über die Geschwindigkeitsanteile eines sich bewegenden Zieles also z.B. die Geschwindigkeiten der verschiedenen Körperteile einer gehenden Person. Eine gehende Person weist beispielsweise die Geschwindigkeitsanteile der schwingenden Arme, der fortschreitenden Beine und der Rumpf- und Kopfbewegung als ein charakteristisches Spektrum auf, das der Kategorie „gehende Person“ zugeordnet werden kann.

gefördert von 01.01.2022
bis 30.06.2024

Ministerium für Wirtschaft, Innovation, Digitalisierung und Energie des Landes Nordrhein-Westfalen

Darüber hinaus lassen sich Eigenschaften wie Größe oder Bewegungsprofil aus den Daten extrahieren. Personen werden so von Tieren oder Fahrzeugen unterscheidbar. Auch das Bewegungsverhalten von Einzelpersonen mit verschiedenen Tätigkeiten oder Gruppen kann klassifiziert werden, wie Gehen, Rennen, Lasten tragend, Mensch mit Tier, panische Bewegungen einer Gruppe, gleichmäßige Fortbewegungen von Gruppen, usw. Es lassen sich die Bewegungsrichtungen bestimmen, so dass z.B. zwischen Personen, die auf ein bestimmtes zu überwachendes Objekt zugehen von denen, die nur daran vorbeigehen, unterschieden werden können. Diese zusätzlichen Informationen sind von zentraler Bedeutung, um aus den vielfältigen Charakteristika einer Bewegung dann auch das Gefahrenpotential einer Situation einschätzen zu können, z.B. wenn ein Mensch einen anderen bedrängt oder schubst. Mehrere Objekte können gleichzeitig über größere Bereiche nachverfolgt werden.

Die Interpretation der Radardaten durch Künstliche Intelligenz

Radartechniken sind seit vielen Jahren im Einsatz und werden z.B. auch für die Entwicklungen des autonomen Fahrens genutzt. Für den Einsatz als Überwachungsmedium wird Künstliche Intelligenz (KI) eingesetzt. Die KI soll erkennen, ob ein gefährliches oder ungefährliches Verhalten bei Menschen vorliegt, zum Beispiel ob Personen in eine Schlägerei verwickelt sind. Ist das der Fall, schlägt das System Alarm.

Dazu muss eine KI zuerst „trainiert“ werden, um das bewerkstelligen. Dabei kommen unter anderem komplexe Verfahren zur Mustererkennung, „Neuronale Netzwerke“ zum Einsatz. Als Merkmale für die Mustererkennung werden die sogenannten Mikro-Doppler-Signale verwendet. Aufgrund dieser werden bewegungscharakteristische Profile einzelner Objektklassen, wie sich bewegende Personen oder mitgeführte Gegenstände, identifiziert.

Neue Möglichkeiten durch den Mobilfunkstandard 5G

Radar-Sensordaten können mit hoher Bandbreite für die Verarbeitung in Edge- und Cloud-Computersystemen über 5G versendet werden. Ein privates 5G-Netz ist im Gegensatz zu WLAN oder Operatornetzen ausfallsicher und ermöglicht durch Authentifizierung ein sehr hohes Schutzniveau. Somit bringt erst 5G die effektive Entwicklung und Durchführung datenschutz- und richtlinienkonformer Überwachung in sicherheitsrelevanten Bereichen.

Bewertung des Einsatzes durch eine kritische Öffentlichkeit

Eine kritische Öffentlichkeit erfordert es, dass die Funktionsweisen der Technologie so einfach erklärt werden, dass sie auch von nicht-technisch Vorgebildeten verstanden werden können. Die Funktionsweisen dieser Technologien werden zudem unter ethischer und sozialer Perspektive begleitet und gemeinsam mit der Öffentlichkeit bewertet werden. Weiter werden zusammen mit Experten Chancen und Risiken der Technologien benannt und diskutiert. Erst am Ende eines solchen Projektes lassen sich abschließende Bewertungen treffen, wenn bekannt ist, wie zuverlässig und sicher diese Technologie sein kann und ob sie der Öffentlichkeit wirklich nutzt.

Die Verbundpartner im Projekt

IMST GmbH (IMST) (Konsortialführung)

IMST koordiniert das Projekt, d.h. organisiert die Arbeitsabläufe und die Schnittstellen zwischen den Partnern, organisiert die Meetings, überwacht die Meilensteine und die externe und interne Kommunikation. Neben der Projektkoordination entwickelt IMST die Radartechnologie in Hardware und Software. Die resultierenden Radarmodule werden dann zu Messungen in öffentlichen Bereichen eingesetzt und die aufgenommenen Daten ausgewertet und für die KI verwendet. Zudem simuliert IMST die Doppler-Spektren von Zielen in typischen Überwachungsszenarien mit einem hauseigenen Raytracing-Simulator zur Erzeugung synthetischer Trainingsdaten für Neuronale Netze.

Hochschule Niederrhein (HSNR)

HSNR ist verantwortlich für die Entwicklung der Klassifikationskonzepte – insbesondere für den gemeinschaftlichen Einsatz von Methoden der künstlichen Intelligenz auf Radar- und Kameradaten sowie von Verfahren zum Schutz der Privatsphären der beobachteten Personen. Weiterhin begleitet und unterstützt die HSNR die Generierung von Trainingsdaten durch simulative und messtechnische Untersuchungen. Die HSNR ist auch verantwortlich für die Durchführung der abschließenden Verifizierungs- und Validierungstests und die Optimierung des Gesamtsystems und unterstützt beim Aufbau des 5G-Campusnetzes. Zudem wird eine begleitende Bewertung von ethischen, rechtlichen und sozialen Aspekten durchgeführt.

Telefonbau Arthur Schwabe GmbH & Co. KG (TAS)

TAS bringt sein Know-how bei der Projektierung und Abstimmung der Sensorik-Standorte, der Auswahl der Sensorkonzepte und der Planung der Gesamtanwendung ein. Weiterhin unterstützt TAS bei der Generierung von Trainingsdaten, Klassifizierung der Gefährdungsszenarien und Bewertung der Datenschutzsituation, insbesondere aufgrund der Erfahrungen im Bereich der Videodaten. Für die Einrichtung der Datenanbindung stehen die „TAS Secure Platform“ (gesicherte Konnektivität und Monitoring) und die Sicherheitsrouter zur Verfügung.

Polizei Mönchengladbach (PolMG)

PolMG überwacht auf Grundlage des Polizeigesetzes NRW mittels Videotechnik zur Abwehr von Gefahren räumlich und zeitlich eng begrenzt öffentliche Wege und Plätze im zentralen Stadtgebiet. Anlassbezogen dürfen die Aufnahmen unter den gesetzlichen Voraussetzungen gespeichert und für die Strafverfolgung genutzt werden. Mit dem gespeicherten Videomaterial erstellt die Polizei Schulungsmaterial für die Projektpartner (und auch für eine weitere Verwertung), um Gefahrensituationen zu klassifizieren. Des Weiteren arbeitet die Polizei bei der Bearbeitung aller Datenschutzaspekte mit. Sind Personen durch die eingesetzte Technik grundsätzlich nicht mehr identifizierbar, entfällt der Grundrechtseingriff. Die Betrachtung ethischer Fragestellungen ist von zentraler Bedeutung. So ist z.B. fraglich, inwieweit regelabweichende Bewegungsmuster wie der Gang mobilitätseingeschränkter, körperbehinderter Menschen identifizierbar wird und damit im Grund unerwünschte Rückschlüsse auf die Identität oder Selektion möglich sind.

m3connect GmbH (m3c)

Die m3connect GmbH stellt auf Basis von 3GPP spezifizierten Mechanismen ein privates Hochsicherheitsnetzwerk bereit und sorgt für die Anbindung der Sensorik an die Verarbeitung. Hierfür werden sowohl 5G-Mobilfunk-Basistechnologien als auch spezifische Schnittstellen bereitgestellt. Fokus ist hierbei ein robustes, sicheres 5G-Netzwerk zu gestalten und Abhängigkeiten von einzelnen Funkausrüstern und Endgeräteherstellern zu vermeiden. Darüber hinaus wird aus Betreibersicht evaluiert, ob und wie sich eine derartige Netzwerkstruktur in anderen Lokationen und Kontexten nutzen lässt.

Es unterstützen als assoziierte Partner

Die Bundespolizei und das Bayerische Landeskriminalamt

Bedeutsam sind hier die Erfahrungen im Einsatz von selbsttätigen Bildaufnahme- und Bildaufzeichnungsgeräten, im Bereich des Erkennens von Gefahren oder strafrechtlich relevanten Sachverhalten das Training des KI-gestützten Sensorsystems. Trainingsdaten werden durch zuvor rechtmäßig erhobene Datensätze zur Verfügung gestellt.

Auf diese Weise gewonnene Daten können – im Rahmen geltender Gesetze - im Verlauf des Projektes auch als Trainingsdaten genutzt werden.