

TrackingMaster V1.5 – Ausschreibungstext

Automatisches Kameratracking-System zur autonomen Erfassung und Nachverfolgung von Dozenten in Hörsälen und ähnlichen Räumlichkeiten mithilfe von fernsteuerbaren Pan-Tilt-Zoom- (PTZ-) Kameras.

Das System soll über folgende Merkmale verfügen:

Das System muss primär eine Person, bei der es sich im Regelfall um den Dozenten handelt, in festgelegten Bereichen eines Raumes erkennen. Sobald sich neben dem Dozenten weitere Personen in wichtigen Bereichen, wie festgelegten Umfeldern an Pult oder Tafel, aufhalten, soll das System diese Personen ebenso erfassen.

Die Erfassung von Personen erfolgt mittels Lasersensoren im nicht sichtbaren Infrarotbereich. Jeder Lasersensor muss eine Fläche von mindestens 12m Breite und 6m Tiefe im Vortragsbereich abtasten können, sodass eine Erkennung von Personen in dieser ermöglicht wird. Durch die Installation mehrerer Lasersensoren muss eine kombinierte Abtastfläche gebildet werden, um größere Bereiche beim Tracking abdecken zu können. Darüber hinaus muss mittels der Kombination mehrerer Lasersensoren auch eine Abdeckung komplexer Raumformen erzielt werden, die durch einzelne Lasersensoren aufgrund von Abschattungen und Überdeckungen nicht realisierbar wäre. Die Abtastung der Umgebung hat unterhalb der gewöhnlichen Tischhöhe zwischen 0,2m und 0,5m zu erfolgen. Die Lasersensoren haben der Laserklasse 1 nach DIN EN 60825-1 zu entsprechen. Die Datenkommunikation zwischen den Lasersensoren und der zentralen Einheit des Systems erfolgt per Ethernet mittels TCP/IP, um eine eventuell bestehende Netzwerkinfrastruktur weiterverwenden zu können. Die Stromversorgung der Sensoren wird über dieselbe Verbindung per PoE gewährleistet.

Die zu überwachenden Bereiche, in denen sich für das Tracking relevante Personen aufhalten, müssen im System konfiguriert werden können. Gebiete, die nicht in diesen definierten Bereichen inbegriffen sind, werden vom System ignoriert. Bei der Definition dieser Bereiche muss zwischen einer freien Verfolgung detektierter Ziele durch die PTZ-Kamera und der Verwendung von festen Bildpositionen unterschieden werden können. Ferner muss eine Priorisierung von Erkennungen in den konfigurierten Gebieten möglich sein, um bei zeitgleichen Detektionen in mehreren Gebieten Ziele für die Kameraansteuerung ausschließen zu können.

Die PTZ-Kamera folgt den Bewegungen des Dozenten in dynamischen und flüssigen Bewegungen. Bei Erkennung einer einzelnen Person im definierten Gebiet steuert das System die PTZ-Kamera, sodass diese möglichst ständig in einer Halbnahaufnahme dargestellt wird. Sobald mehr als eine Person abgebildet werden soll, vergrößert das System unter Verwendung des Zooms der Kamera den Bildausschnitt, damit soweit möglich alle für die Aufnahme relevanten Personen sichtbar sind. Verlassen die zusätzlichen Personen die erfassten Bereiche, optimiert sich der Bildausschnitt automatisch auf den verbleibenden Dozenten. Der jeweils zu verwendende Bildausschnitt lässt sich über Konfigurationsoptionen individualisieren.

Die Personenerkennung ist nicht von den Videobildern der PTZ-Kamera abhängig, um ein sicheres Tracking auch bei schwierigen Lichtverhältnissen und unabhängig von Projektionen im Hintergrund zu ermöglichen. Von der PTZ-Kamera erfasste statische und bewegte Bilder von

Menschen können nicht zu Fehlerkennungen führen. Die Personenerkennung ist nicht von einem Marker oder Sender abhängig, den der Dozent bei sich tragen müsste. Der Dozent wird durch das System mit hoher Genauigkeit und autonom verfolgt, ohne dass die Notwendigkeit einer manuellen Überwachung besteht. Die für die Kameraansteuerung relevanten Personen müssen nicht manuell hinterlegt oder angelernt werden. Das System verfügt bei der Auswertung der Sensordaten über eine automatische Differenzierung zwischen Objekten und Personen mit Hilfe von Filtern und einer Objekterkennung.

Das Starten und Beenden der Kameraansteuerung durch das System zu Beginn und Ende einer Veranstaltung kann durch die Anbindung an eine Opencast-Instanz automatisiert werden.

Das System stellt eine Ethernet-Netzwerkschnittstelle zur Verfügung, um es in Medienanlagen integrieren zu können. Dazu verfügt es über eine standardisierte, dokumentierte und offen zugängliche API. Die API muss über eine Authentifizierung der Anfragen vor unerwünschten Zugriffen geschützt werden. Über die API werden Funktionen wie die Folgenden nach außen hin zur Verfügung gestellt: Aktivieren und Deaktivieren des Trackings, Aktivieren und Deaktivieren der PTZ-Kamerasteuerung, Auslesen des aktuellen Systemzustandes (Funktionalität und aktuelle Tracking-Situation), Abfrage von durch die Opencast-Anbindung hinterlegten automatischen Start- und Stoppzeiten, Abfrage und Anpassung der Systemkonfigurationen.

Für ausgewählte Abschnitte der zu überwachenden Bereiche des Raums müssen ergänzende Konfigurationen zur Unterstützung von Automatisierungen in Abhängigkeit der Personenerkennung vorgenommen werden können. Je nach den Positionen der erkannten Personen muss das System durch diese Definitionen Anweisungen zum Wechsel der zu verwendenden Bildquelle oder zu mehreren aktiven Bildquellen geben. Darüber hinaus sollen auch Auslöser für weitere externe Systeme in Abhängigkeit der erkannten Positionen definiert werden können. In Verbindung mit einer zusätzlichen Steuerungseinheit wie einer Mediensteuerung lassen sich dadurch leicht Automatisierungen von Hard- und Softwarekomponenten vor Ort realisieren. Die Anweisungen zur Steuerung externer Komponenten werden über die API bereitgestellt.

Das System muss zur Zukunftssicherheit eine Updatefähigkeit für Weiterentwicklungen und Sicherheitsupdates aufweisen. Aktualisierungen sollen automatisch vorgenommen werden können.

Allgemeine Informationen

Das Trackingsystem ermöglicht die Steuerung unterstützter netzwerkfähiger PTZ-Kameras. Unterstützte PTZ-Kameramodelle bedürfen einer API auf Basis des HTTP(S)-Protokolls zur Ansteuerung durch das Trackingsystem. Die Erkennung von Personen wird unter Verwendung von LiDAR-Sensoren erzielt. Die Verbindung der Hardwaresystemkomponenten erfolgt ausschließlich netzwerkbasierend per TCP/IP.

Zur Konfiguration stellt das System ein geräteunabhängiges Webinterface bereit. Es sollen folgende Systemeinstellungen mindestens anpassbar sein:

- Verbindungsinformationen für jeden Lasersensor
- Verbindungsinformation für die PTZ-Kamera
- Definition von zu analysierenden Bereichen, in denen ein Tracking erfolgen soll, innerhalb der grafischen Darstellung von aktuellen Lasersensormessungen
- Zuordnung von Priorisierungsinformationen zu den konfigurierten Bereichen
- Definition von speziellen Gebieten, in denen fest vorgegebene Kamera-Positionen verwendet werden
- Hinterlegen von Rahmenbereichen um Gebiete und Timeouts zur Verzögerung beim Wechsel zwischen den unterschiedlichen Modi bei der Kameraansteuerung
- Manuelle Schwenk-, Neige und Zoomsteuerung der PTZ-Kamera
- Definition obere und untere Grenze für die Bewegung der Kamera beim freien Tracking
- Minimale und maximale Zoomposition der PTZ-Kamera beim freien Tracking
- Anlegen von zusätzlichen Bildquellen und Szenarien für Peripheriehardware zur Automatisierung der Medientechnik vor Ort sowie Zuweisung dieser zu Bereichen
- Konfigurationen der Filter bei der Verarbeitung der Sensordaten
- Verbindungsdaten für die Integration von Opencast

Merkmale Grundsystem:

Personenerfassung	Autonom
Erfassungsbereich	12m Breite und 6m Tiefe, erweiterbar
Sensorentyp	2D-LiDAR-Lasersensoren
Sensorspektrum	Infrarot
Anzahl Sensoren	2, erweiterbar
Sensornorm	Laserklasse 1 nach DIN EN 60825-1
Sensorabstasthöhe	Zwischen 0,2m und 0,5m
Stromversorgung Sensor	PoE (802.3af-2003)
Trackbare Personen	Eine bis mehrere
Verfolgungsszenario	Eine Person als Halbaufnahme, ab zwei Personen automatische Anpassung des Zooms zur Erfassung aller Trackingziele
Benötigte Trackinghilfsmittel	Keine Marker oder Sender notwendig
Ansteuerbare Kameras	Unterstützte Pan-Tilt-Zoom- (PTZ-) Kameras sowie Kameras mit festen Positionen, die über ein automatisches Cropping verfügen; Anpassung an weitere Kamerahersteller und Modelle möglich
Steuerschnittstelle Kamera	Netzwerkbasiert, unterstützte HTTP- Steuerungsprotokolle der Kamerahersteller
Verwendbare Auflösungen	Alle
Kamerasteuerung	Autonom, manuelle Steuerung zusätzlich möglich
Fixe Bildaufnahmekomponenten	Integrierbar und in Zusammenhang mit einer Mediensteuerung nutzbar
Automatisiert schaltbare Medientechnik	Beliebig entsprechend vorhandener Hardware, die über eine separate Mediensteuerung geschaltet werden kann
User Interface	Ja, webbrowserbasiert und geräteunabhängig
Konfigurationsmöglichkeiten	Vielfältige Optionen, siehe Auflistung unter „Allgemeine Informationen“
Manuelle Überwachung	Nicht notwendig
API-Anbindung	Nutzung sämtlicher Funktionen des Trackingsystems über Schnittstelle zur Programmierung, externes Planungs- und Videomanagementsystem unterstützt („OpenCast“), Mediensteuerungsanbindung unterstützt, Anpassung an kundenspezifische Lösung bei Bereitstellung entsprechender Schnittstellen möglich
Updatefähigkeit	Ja
Temperaturbereich (Betrieb)	0°C ~ +50°C
Optionale Dienstleistungen	
Hardwareservice	Ja, Servicevertrag
Softwareservice	Ja, Servicevertrag