

DOCUMENTO TECNICO

Raddrizzamento dell'orizzonte

Gennaio 2023

Sommario

Quando si installa una telecamera panoramica multisensore, in genere si inclinano i sensori per riprendere più terreno e meno cielo. Tuttavia, a causa delle modalità di proiezione dell'immagine, l'inclinazione curva l'orizzonte nell'immagine panoramica grandangolare.

Il *raddrizzamento dell'orizzonte* è una funzione delle telecamere multisensore che compensa l'inclinazione. Raddrizzando l'orizzonte ed eliminando la distorsione, la funzione migliora l'esperienza visiva e rappresenta un'immagine percepita come dritta. Gli oggetti che sono verticali nella realtà rimangono verticali anche nell'immagine.

A causa della proiezione, agli angoli dell'immagine raddrizzata mancano alcune informazioni del sensore. Queste aree possono essere conservate (e visualizzate in nero) o allungate leggermente per riempire gli angoli, a seconda delle preferenze dell'utente. In entrambi i casi si mantiene la massima copertura lungo l'orizzonte.

Sommario

1	Introduzione	4
2	Contesto: immagini panoramiche	4
3	Cos'è il raddrizzamento dell'orizzonte?	6
4	Effetti sugli angoli dell'immagine	7

1 Introduzione

Il *raddrizzamento dell'orizzonte* è una funzione delle telecamere panoramiche multisensore che offre un'immagine più gradevole visivamente e percepita come dritta. La funzione compensa l'inclinazione della telecamera, che altrimenti curverebbe l'orizzonte. Gli effetti collaterali della compensazione vengono presi automaticamente in considerazione per mantenere la copertura e preservare un'immagine rettangolare.

Questo documento tecnico spiega brevemente come funziona il *raddrizzamento dell'orizzonte* e quali vantaggi offre quando si utilizza una telecamera panoramica.



Vista a 180 gradi acquisita con una telecamera panoramica con raddrizzamento dell'orizzonte. Anche se la telecamera è inclinata verso il basso, l'orizzonte è dritto e gli oggetti che sono verticali nella realtà rimangono verticali nell'immagine.

2 Contesto: immagini panoramiche

Le telecamere panoramiche multisensore utilizzano più sensori per riprodurre un'unica panoramica grandangolare. Grazie ai recenti progressi degli algoritmi di stitching, le immagini provenienti da tutti i

sensori vengono unite senza soluzione di continuità per formare un'immagine senza bordi visibili, spazi vuoti, sovrapposizioni o differenze di colore tra l'una e l'altra.



Telecamera a quattro sensori che possono essere inclinati durante l'installazione per la copertura ottimale di una scena.

Quando si installa una telecamera multisensore, in genere si inclina la telecamera (o meglio i sensori) per riprendere più terreno e meno cielo. Di conseguenza, l'orizzonte risulta curvo perché non è al centro dell'immagine.

Per le modalità di proiezione dell'immagine in una telecamera panoramica, tutti gli oggetti all'interno della visuale devono essere curvati intorno a una linea centrale. Per massimizzare l'uso di ogni sensore, in genere l'immagine viene proiettata in modo che questa linea si trovi al centro. Se l'orizzonte si trova sulla linea centrale, risulta dritto. Se però la telecamera è inclinata e l'orizzonte non è al centro dell'immagine, l'orizzonte risulta curvo.



Istantanea di una vista panoramica a 180 gradi con una telecamera multisensore senza raddrizzamento dell'orizzonte. Le linee aggiunte sull'immagine fanno capire come viene proiettata l'immagine multisensore grandangolare per creare una sola immagine rettangolare. Tutte le linee risultano curve o inclinate, ad eccezione del centro orizzontale e verticale.

L'immagine panoramica illustrata sopra è perfettamente funzionante, ma l'esperienza visiva può essere migliorata ulteriormente. Il fatto che il contenuto dell'immagine non sia lineare può anche influire sui risultati delle analitiche di rilevamento degli oggetti, se utilizzate.

3 Cos'è il raddrizzamento dell'orizzonte?

Il *raddrizzamento dell'orizzonte* compensa l'inclinazione fisica della telecamera, eliminando la distorsione e mantenendo dritto l'orizzonte anche se non si trova al centro dell'immagine. Tutti gli oggetti e le linee che sono verticali nella realtà rimangono verticali anche nell'immagine. In questo modo, il *raddrizzamento dell'orizzonte* migliora l'esperienza visiva.

Il *raddrizzamento dell'orizzonte* mantiene la copertura di 180 gradi all'orizzonte e la copertura verticale della telecamera in corrispondenza della linea verticale centrale. La densità pixel all'orizzonte varia leggermente dopo aver convertito l'orizzonte da una linea curva a una linea retta della stessa larghezza.



Istantanee di una vista panoramica a 180 gradi con una telecamera multisensore.

Sinistra: senza il raddrizzamento dell'orizzonte, l'immagine è curvata intorno alla linea centrale della visuale (contrassegnata in giallo). A causa dell'inclinazione verso il basso della telecamera, questa linea non è all'orizzonte.

Destra: con il raddrizzamento dell'orizzonte, l'inclinazione verso il basso della telecamera viene compensata e l'immagine viene proiettata intorno all'orizzonte.



Istantanea di una vista panoramica a 180 gradi con una telecamera multisensore con raddrizzamento dell'orizzonte. L'orizzonte è dritto e gli oggetti verticali sono verticali.

4 Effetti sugli angoli dell'immagine

Quando il *raddrizzamento dell'orizzonte* curva l'immagine rettangolare originale, produce un'immagine non rettangolare. In questo processo, gli angoli dell'immagine originale vengono ritagliati; dunque, si perdono le informazioni del sensore relative agli angoli della visuale della telecamera. Di norma non è un problema, perché le aree agli angoli della telecamera contengono un numero piuttosto ridotto di pixel del cielo e della parete (se la telecamera è montata a parete).

Nell'immagine raddrizzata mancano le informazioni acquisite dal sensore negli angoli, perché la copertura della telecamera non è sufficiente a riempire tutti i pixel dell'immagine non rettangolare. È possibile scegliere di conservare gli angoli visualizzandoli in nero ed eventualmente ritagliare l'immagine in modo che gli angoli non siano visibili del tutto. Tuttavia, il *raddrizzamento dell'orizzonte* è anche in grado di creare un buon risultato visivo allungando leggermente e in modo intelligente i dati disponibili, in modo da riempire gli angoli e rappresentare un'immagine completa senza angoli neri. La copertura massima dell'orizzonte viene mantenuta sia in un'immagine allungata che in un'immagine che preserva gli angoli neri.

L'allungamento funziona in modo diverso a seconda del livello di intervento selezionato. Se impostato al massimo, l'allungamento avviene principalmente nella parte inferiore dell'immagine e può avere effetti visibili sull'aspetto degli oggetti. Se impostato al minimo, l'allungamento influisce su una parte più ampia

dell'immagine, ma con effetti minori. L'allungamento minimo, inoltre, mantiene basso il rumore; questo può essere particolarmente importante nelle scene poco illuminate.



Le aree agli angoli dell'immagine che contengono informazioni acquisite dai sensori possono essere conservate (visualizzate in nero, a sinistra) o allungate (a destra) in base alle preferenze dell'utente.

Informazioni su Axis Communications

Axis consente un mondo più intelligente e più sicuro creando soluzioni per migliorare la sicurezza e le prestazioni aziendali. Come società di tecnologie di rete e leader nel settore, Axis offre soluzioni nella videosorveglianza, controllo degli accessi, interfono e sistemi audio. Queste sono ottimizzate da applicazioni di analisi intelligente e supportate da formazione di alta qualità.

Axis ha circa 4.000 impiegati dedicati in più di 50 paesi e collabora con partner di tecnologia e integrazione di sistema in tutto il mondo per offrire soluzioni di clienti. Fondata nel 1984, Axis è con sede a Lund, in Svezia