

Tecnologia de radar em aplicações de vigilância



Índice

1. Introdução	3
2. O que é um radar?	3
3. Por que usar a tecnologia de radar em aplicações de vigilância?	3
3.1 Confiabilidade sob condições desafiadoras	3
3.2 Redução de falsos alarmes	3
3.3 Um complemento às câmeras	4
4. Radar IP da Axis	4
4.1 Alcance da detecção e instalação	4
4.2 Zonas de inclusão/exclusão	5
4.3 Rastreamento e classificação	6
4.4 Recursos do aplicativo	6
4.4.1 Regras de ação	6
4.4.2 Rastreamento automático usando PTZ	7
4.4.3 Informações de posicionamento abertas	7
4.5 Limitações	7
5. Comparação entre tecnologias de segurança	8
6. Links úteis	8

Resumo

O uso da tecnologia de radar para detecção pode reduzir o número de falsos alarmes e aumentar a eficiência da detecção em condições de baixa visibilidade.

O Radar IP AXIS D2050-VE é o primeiro detector de movimento baseado em radar da Axis. Devido ao seu avançado algoritmo de rastreamento, ele não apenas é um complemento acessível às câmeras de segurança, como também pode agregar recursos valiosos ao sistema de vigilância.

1. Introdução

Este relatório técnico aborda a tecnologia de radar em aplicações de segurança e a compara a outras tecnologias disponíveis. Ele também fornece informações específicas sobre o Radar IP AXIS D2050-VE, sua aplicação e possibilidades de uso.

2. O que é um radar?

Os radares oferecem uma tecnologia consolidada de detecção de objetos. Eles foram desenvolvidos para uso militar na década de 1940, mas agora são amplamente utilizados em aplicações civis, como por exemplo, na previsão do tempo, no monitoramento do tráfego rodoviário e na prevenção de colisões na aviação e na navegação.

Um dispositivo de radar transmite sinais compostos por ondas de rádio ou por ondas eletromagnéticas no espectro da frequência de rádio. Quando o sinal de um radar atinge um objeto, ele é refletido, ou distribuído, em várias direções. Uma pequena parte do sinal pode ser refletida de volta para o dispositivo de radar, onde será detectada por um receptor. O sinal detectado fornece informações que podem ser usadas para determinar a localização, o tamanho e a velocidade do objeto atingido.

3. Por que usar a tecnologia de radar em aplicações de vigilância?

Devido a suas capacidades superiores de detecção sob escuridão ou neblina, um detector de movimento baseado em radar pode ser um complemento econômico a outros tipos de vigilância.

3.1 Confiabilidade sob condições desafiadoras

Por natureza, a vigilância por radar não depende da visibilidade. Escuridão, neblina ou mesmo chuva moderada não prejudica a capacidade de detecção.

Existem outras tecnologias de vigilância que também podem funcionar sob essas condições, como por exemplo, câmeras térmicas equipadas com analíticos de vídeo ou detectores de movimento baseados em PIR (Infravermelho Passivo). No entanto, a vigilância baseada em radar pode ser uma alternativa econômica às duas soluções. O radar é mais fácil de usar, e mais acessível, do que uma câmera térmica. A uma distância maior, o radar também pode fornecer mais informações do que um detector de movimento PIR. Consulte o Capítulo 5 para ver uma comparação detalhada entre as tecnologias.

3.2 Redução de falsos alarmes

A redução do número de falsos alarmes, ao mesmo tempo mantendo a eficiência da detecção de incidentes reais, é essencial na vigilância. Por exemplo, os alarmes geralmente são usados para acionar gravações de vídeos. Em caso de necessidade de realizar uma investigação forense nas gravações acionadas por alarmes, seria muito demorado examinar o material gravado se houvesse muitos alarmes falsos.

Os sistemas de detecção de movimento geralmente usam analíticos de vídeo, que são acionados por mudanças na quantidade de pixels na cena de vigilância. Alarmes desnecessários, ou "falsos", normalmente podem ser causados por efeitos como movimentos de sombras ou feixes de luz, pequenos animais na cena, gotas de chuva ou insetos na lente da câmera, movimentos causados pelo vento ou mau tempo.

Um sistema de detecção baseado em radar detectará apenas movimentos físicos na cena, ignorando efeitos meramente visuais, como sombras ou feixes de luz. Além disso, sinais de radar geralmente serão menos afetados pela chuva ou pela neve. Tanto na detecção por radar quanto na detecção por analíticos de vídeo, é possível projetar o sistema para que pequenos objetos que apresentam oscilação possam ser filtrados, assim como algumas áreas com movimentações irrelevantes, como por exemplo, a incidência de vento em uma árvore. Consulte o Capítulo 5 para ver uma comparação detalhada entre as tecnologias.

3.3 Um complemento às câmeras

Um detector de movimento baseado em radar, sozinho, não fornecerá nenhuma confirmação visual. Para identificar efetivamente a causa de um alarme, ou para possibilitar a identificação de indivíduos, a cena também deve ser monitorada por uma câmera de vídeo.

Para agregar ainda mais valor, podem ser definidas regras que estabeleçam que somente quando a câmera de vídeo e o detector de radar detectarem movimento em uma área, um alarme de detecção de movimento seja transmitido para o operador ou para a estação central de monitoramento, juntamente com informações detalhadas sobre o objeto em movimento. Tal validação colaborativa pode reduzir falsos alarmes ainda mais.

4. Radar IP da Axis



Figura 1. Detector de Radar de Rede AXIS D2050-VE

O Radar IP AXIS D2050-VE é o primeiro detector de movimento baseado em radar da Axis. Ele pode servir como um complemento acessível às câmeras de segurança em instalações de médio risco, aprimorando a detecção sob condições desafiadoras e minimizando falsos alarmes. Devido ao seu avançado algoritmo de rastreamento e às informações de posicionamento que fornece, o radar pode adicionar novos recursos e agregar valor ao sistema de vigilância.

4.1 Alcance da detecção e instalação

Uma unidade de radar fornece detecção precisa dentro de um raio de até 50 m, em um ângulo de aproximadamente 120 graus. Para cobertura de uma área maior, é possível usar vários detectores. A altura de montagem típica deve ter entre 3 e 4 m.

O AXIS D2050-VE pode ser usado como um produto autônomo, mas poderá servir melhor a seu propósito como complemento de uma câmera que também forneça uma perspectiva visual da cena.

Para facilitar a interpretação visual da cena, a imagem do radar, como vista na interface do usuário, pode ser facilmente integrada a um mapa de referência carregado e calibrado de acordo.

O radar pode ser tratado como uma câmera do sistema de segurança. Ele é compatível com os principais VMSs (Sistemas de Gerenciamento de Vídeo) e sistemas de hospedagem de vídeo comuns. O radar é fornecido com a interface aberta VAPIX da Axis, permitindo a integração com diversas plataformas.

As cenas de instalação típicas incluem áreas cercadas, como instalações industriais ou telhados, ou estacionamentos onde não é esperada nenhuma atividade fora do horário de funcionamento. Entretanto, as funções avançadas de filtragem e rastreamento do detector o tornam valioso na maioria dos ambientes.

A Figura 2 mostra um estacionamento monitorado pelo radar IP, e como ele é exibido na interface do usuário. A imagem do radar foi combinada com um mapa de referência da cena.



Figura 2. Uma cena (vista de cima) monitorada pelo Radar IP AXIS D2050-VE, como mostrada na interface do usuário e combinada com o mapa de referência. O detector está instalado no edifício, na parte inferior da imagem. A seta logo acima do centro da imagem marca um objeto sendo rastreado pelo detector.

4.2 Zonas de inclusão/exclusão

O radar IP é fornecido com uma interface de usuário intuitiva, na qual o usuário deve desenhar uma ou mais "zonas de inclusão" dentro do perímetro de detecção e, possivelmente, também "zonas de exclusão".

A detecção e o rastreamento de objetos ocorrem continuamente dentro de todo o perímetro de detecção. Entretanto, devido à sua funcionalidade de filtragem, o radar acionará ações somente para objetos detectados em uma zona de inclusão. O filtro também pode ser definido para ignorar determinados tipos de objetos e só ser acionado, por exemplo, para objetos grandes, apenas para veículos ou para objetos que tenham sido rastreados por um período de tempo específico.

Não haverá a ocorrência de acionamentos nas áreas fora das zonas de inclusão. No entanto, as zonas de exclusão podem estar inseridas dentro de uma zona de inclusão, como um modo de evitar acionamentos, como por exemplo, em uma área particularmente movimentada, com objetos que podem gerar falsos alarmes. Os dados das proximidades imediatas do radar, contudo, são desconsiderados por padrão, o que significa que nem gotas de água nem insetos sobre a superfície do detector gerarão alarmes falsos.

A Figura 3 mostra a mesma cena com o mapa de referência anterior, porém agora com várias zonas inseridas, para habilitar diferentes acionamentos. O radar pode ser configurado para, por exemplo, iniciar uma gravação de uma câmera de vídeo após a detecção na zona de inclusão indicada pela cor amarelo-clara e acionar a iluminação de uma lâmpada de dissuasão após a detecção na zona indicada pela cor amarelo-escuro. Na zona de exclusão vermelha, no entanto, nenhum acionamento é necessário. Observe que as cores utilizadas aqui servem apenas como exemplo.

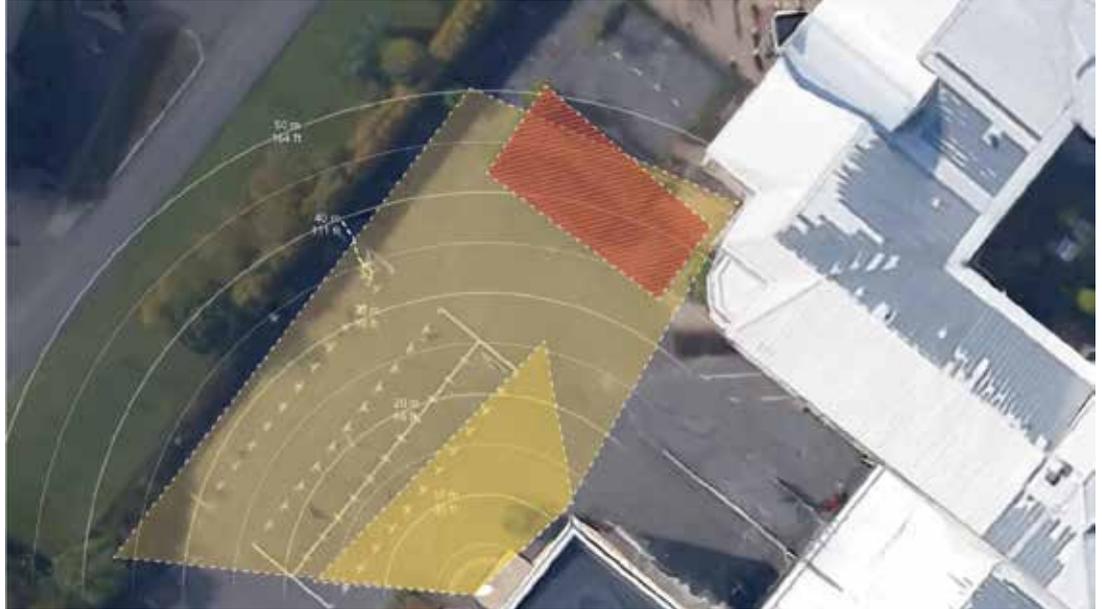


Figura 3. A mesma cena da Figura 2, agora com zonas de inclusão para diferentes acionamentos e uma zona de exclusão. Um uso típico seria iniciar a gravação de uma câmera de vídeo após a detecção na zona amarelo-clara e acender uma lâmpada de dissuasão na zona amarelo-escuro. A zona vermelha é uma área de exclusão. Observe que as cores foram adicionadas aqui apenas para proporcionar maior clareza.

4.3 Rastreamento e classificação

Medindo o atraso de tempo, a mudança de fase, a mudança de frequência e a intensidade dos sinais refletidos, os dados sobre a localização, a velocidade, a direção e o tamanho de um objeto em movimento são obtidos.

Os dados são, então, processados pelo algoritmo de rastreamento avançado do radar, rastreando e classificando o objeto. Como os objetos podem gerar várias reflexões, o algoritmo agrupa os dados de reflexão em aglomerados, que representam o objeto. O algoritmo coleta informações sobre os movimentos dos aglomerados em intervalos de tempo consecutivos para formar os rastreamentos (o módulo de radar envia dez quadros de dados por segundo). Após aplicar um modelo matemático de padrões de movimento, "filtrando" os dados, o algoritmo pode determinar a qual categoria o objeto pertence, como por exemplo, humano ou veículo.

Se necessário, o modelo matemático aplicado também pode prever a localização do objeto, caso o radar perca um quadro ou caso ruídos perturbem a medição, por exemplo. Assim, o algoritmo de rastreamento torna o radar mais resistente a ruídos e medições falhas.

4.4 Recursos do aplicativo

O Radar IP AXIS D2050-VE oferece diversas possibilidades de uso e aplicações. Os recursos prontos para usar incluem regras de ação para diferentes tipos de acionamentos, funcionalidade de rastreamento automático (autotracking) com o recurso PTZ e, como mencionado anteriormente, filtragem de áreas usando as zonas de inclusão/exclusão. Devido aos metadados de plataforma aberta que o radar fornece, também é possível que outros desenvolvedores criem seus próprios aplicativos.

4.4.1 Regras de ação

O radar pode ser configurado para acionar diferentes ações após realizar uma detecção. Para fins de dissuasão, uma opção típica é acionar o relé integrado para acender um iluminador ou reproduzir áudio em um alto-falante IP, ou ainda iniciar uma gravação de vídeo e enviar alertas à equipe de segurança. A função de rastreamento pode garantir que essa regra seja aplicada somente quando um objeto detectado tiver sido categorizado como um humano ou veículo, por exemplo.

4.4.2 Rastreamento automático usando PTZ

O AXIS D2050-VE pode ser usado para fins de rastreamento automático (autotracking) utilizando o recurso PTZ (pan-tilt-zoom). Assim, a detecção por radar acionará automaticamente uma câmera PTZ para apontar para o objeto detectado e segui-lo. A funcionalidade de rastreamento automático é possível porque o radar fornece o posicionamento geográfico preciso do objeto.

4.4.3 Informações de posicionamento abertas

O detector fornece informações de posicionamento que são atualizadas continuamente (dez vezes por segundo). Isso é feito por meio de um fluxo de metadados aberto, compatível com as especificações do padrão ONVIF, ao qual informações específicas do radar, como posição e velocidade, foram adicionadas como uma extensão. Outros desenvolvedores podem usar essas informações para criar seus próprios aplicativos para, por exemplo, detectar invasões de perímetro ou monitorar a velocidade de veículos. Além disso, é possível configurar o radar com suas coordenadas geográficas e linha de direção, para que seja possível visualizar as detecções em tempo real em um mapa.

4.5 Limitações

Tal como ocorre com todos os tipos de detectores, existem circunstâncias sob as quais o desempenho do radar IP poderá não ser o ideal. Esta seção descreve algumas limitações conhecidas.

O nível de desempenho da detecção sofre uma queda gradual em função da distância e do ângulo. Objetos pequenos têm, portanto, detecção mais limitada a distâncias maiores e sob ângulos maiores, mesmo dentro da faixa de alcance de 50 m e 120 graus.

Mesmo que o radar possa filtrar objetos estacionários oscilantes, como árvores e arbustos, eles ainda poderão gerar falsos acionamentos na presença de vento excessivo ou caso ocorram rajadas de vento repentinas. A vegetação também pode limitar a eficiência da detecção de objetos que apresentem movimentos muito lentos.

Além disso, em cenas com muitos objetos que tenham superfícies reflexivas, como veículos e edifícios, as múltiplas reflexões do sinal do radar poderão acionar falsas detecções.

Como o detector de radar de rede não é capaz de medir altas velocidades, ele não é adequado para vigilância de tráfego.

5. Comparação entre tecnologias de segurança

Não existe uma única tecnologia que seja ideal para todas as instalações. A Tabela 1 fornece uma comparação entre as tecnologias de vigilância, incluindo o radar, levando em consideração vários fatores.

	Dados analíticos do vídeo	Infravermelho passivo	Térmica	Radar
Custo	Médio	Baixo	Alto	Médio
Configuração	Difícil	Fácil	Médio	Fácil
Condições de luminosidade	Dia	Dia/noite	Dia/noite	Dia/noite
Abrangência	Áreas amplas Longas distâncias	Áreas amplas Distâncias curtas	Áreas estreitas Longas distâncias	Áreas amplas Distâncias médias
Informações sobre objetos	Reconhecimento Identificação Detecção	Detecção	Detecção Reconhecimento	Detecção Velocidade Distância Ângulo Classificação
Acionamentos de falsos alarmes	Insetos Sombras Ruído Mau tempo	Insetos	Nenhum	Objetos muito oscilantes Múltiplas reflexões
Filtro de distância	Não	Não	Não	Sim

Tabela 1. Comparação entre as tecnologias de proteção de perímetro.

Como mostra a comparação, a vigilância por radar apresenta novas possibilidades. Se comparada a outras tecnologias, ela fornece um tipo diferente de informação sobre os objetos, incluindo posição e velocidade, além de oferecer a opção exclusiva de filtro com base na distância (usando zonas de inclusão/exclusão). Entretanto, para obter a vigilância ideal, é recomendável combinar mais de uma tecnologia para que elas se complementem, pois cada tecnologia tem seus pontos fortes e fracos.

6. Links úteis

Para obter mais informações, consulte os seguintes links:

Axis Communications – "Tecnologia de radar": www.axis.com/technologies/radar

Sobre a Axis Communications

A Axis viabiliza um mundo mais inteligente e seguro ao criar soluções em rede que permitem aprimorar a segurança e apoiar novas formas de gerir os negócios. Como líder no setor de vídeo em rede, oferece produtos e serviços para sistemas de videomonitoramento, analíticos de vídeo, controle de acesso e áudio. A Axis possui mais de 3.000 funcionários em mais de 50 países e colabora com parceiros em todo o mundo para entregar soluções customizadas. Fundada em 1984 e com sede na Suécia, está listada na NASDAQ Estocolmo com o símbolo AXIS.

Para mais informações sobre a Axis, acesse www.axis.com