

Densidade de pixels e DORI

Atender aos requisitos operacionais no vídeo em rede

Maio 2023

Resumo

Os requisitos operacionais comuns do videomonitoramento são *detecção, observação, reconhecimento e identificação* > (resumido como "DORI") de indivíduos ou objetos na filmagem.

Depois de decidir qual nível de detalhe você precisa, o modelo de densidade de pixels fornece diretrizes básicas para ajudar você a descobrir qual resolução de câmera você precisa. O modelo se baseia em quantos pixels de um rosto humano são necessários para identificação, mas a densidade de pixels geralmente é expressa em pixels por metro ou por pé.

Requisitos operacionais	Densidade de pixels obrigatória		
Detecção	4 px/rosto	25 px/m	8 px/ft
Observação	10 px/rosto	63 px/m	20 px/pés (19 px/pés)*
Reconhecimento	20 px/rosto	125 px/m	40 px/pés (38 px/pés)*
Identificação	40 px/rosto	250 px/m	80 px/pés (76 px/pés)*

* As conversões mais precisas de px/m são usadas em folhas de dados de produtos, mas os valores arredondados tendem a ser usados na prática.

O modelo de densidade de pixels oferece diretrizes fáceis de usar. Na realidade, porém, sempre existem fatores adicionais, como a direção da luz, a qualidade óptica e a compressão da imagem, que podem afetar o resultado. A Axis fornece ferramentas online que aplicam o modelo de densidade de pixels para ajudar você a planejar um sistema de monitoramento com o nível certo de detalhes nos lugares certos, levando em consideração a densidade de pixels e muitos outros fatores:

- O **AXIS Site Designer** vem com uma ferramenta de seleção de câmera integrada que ajuda você a escolher uma câmera adequada com base em vários critérios, como as condições de iluminação e qual nível de detalhe você precisa em certas distâncias.
- A **Calculadora de lente** determina a cobertura da câmera e a densidade de pixels em certas distâncias para diferentes combinações de câmera/lente.
- O **Contador de pixels** é uma ferramenta integrada às câmeras Axis usada para facilitar a validação dos requisitos operacionais. É uma ajuda visual simples, que exibe uma moldura com largura e altura medidas em pixels nas imagens ao vivo da câmera.
- O **plug-in AXIS para o Autodesk® Revit®** permite selecionar e colocar produtos interativos da Axis diretamente em seu plano de construção do Autodesk Revit e planejar e incorporar o monitoramento em seu projeto. O plug-in inclui um seletor de produtos incorporado e permite a você verificar a cobertura e ajustar as configurações de acordo com a cena.

Cálculos de distâncias relacionados às definições DORI também são fornecidos nas folhas de dados dos novos produtos Axis.

Deve-se notar que os requisitos operacionais especificados são válidos em situações em que as imagens visuais do vídeo são interpretadas por operadores humanos. No caso de uso em análise de vídeo ou outros sistemas em que a análise da imagem é feita por software, outras definições se aplicam. Na imagem térmica (geradas usando câmeras térmicas), os requisitos operacionais também são definidos de maneira diferente.

Também deve ser observado que, se um monitor externo for usado para monitorar a cena, a capacidade de detectar, observar, reconhecer ou identificar indivíduos depende muito da resolução da tela desse monitor.

Sumário

1	Introdução	5
2	Requisitos operacionais	5
3	O modelo de densidade de pixels: relacionando os requisitos operacionais à resolução da câmera	6
3.1	Qual é o modelo de densidade de pixels?	6
3.2	Um modelo simplificado de uma realidade complexa.	7
4	Ferramentas para o design de locais	7
4.1	AXIS Site Designer	7
4.2	Calculadora de lentes	9
4.3	Contador de pixel	9
4.4	Plug-in AXIS para Autodesk® Revit®	10

1 Introdução

Ao criar um sistema de monitoramento, é importante ter em mente qual é o propósito do sistema. Você pode usar fichas e especificações técnicas para descobrir qual câmera tem a melhor resolução. Porém, para otimizar custos e esforços, você deve se concentrar em qual câmera e estrutura atenderá aos seus *requisitos operacionais*. Por exemplo, você precisa ser capaz de *identificar* indivíduos usando a filmagem ou só precisa *detectar* se alguém está presente?

Este white paper fornece orientação sobre como selecionar uma câmera que atenda aos requisitos operacionais do seu sistema. Discutimos os requisitos de densidade de pixels e as ferramentas da Axis necessárias no planejamento de uma estrutura de monitoramento.

2 Requisitos operacionais

Nós diferenciamos as necessidades de *detecção*, *observação*, *reconhecimento* e *identificação*. Esses requisitos às vezes são conhecidos pela sigla DORI.

Tabela 2.1 Requisitos operacionais comuns do videomonitoramento.

Requisitos operacionais	Nível de detalhes
Detecção	É possível determinar se algum indivíduo está presente ou não.
Observação	É possível determinar quantas pessoas estão presentes e ver detalhes específicos dos indivíduos, como roupas distintas.
Reconhecimento	Um espectador consegue determinar se um indivíduo mostrado é ou não o mesmo visto por outra pessoa anteriormente.
Identificação	É possível identificar um indivíduo.

As especificações relativas a esses requisitos (para câmeras visuais) vêm do padrão internacional IEC 62676-4 (Sistemas de videomonitoramento para uso em aplicações de segurança – Parte 4: Diretrizes de aplicações).

Deve-se notar que as especificações desses requisitos operacionais são válidas em situações em que as imagens visuais do vídeo são interpretadas por operadores humanos. No caso de uso em análise de vídeo ou outros sistemas em que a análise da imagem é feita por software, os requisitos operacionais são outros,

conforme aplicável. A imagem térmica (gerada usando câmeras térmicas) também usa um conjunto diferente de especificações para requisitos operacionais.



Figure 1. Uma combinação de três fotos do mesmo indivíduo para representar três dos critérios de requisitos operacionais. A pessoa mais próxima da câmera está perto o suficiente para ser identificada. A pessoa no meio pode ser reconhecida, enquanto a pessoa mais distante só pode ser detectada.

3 O modelo de densidade de pixels: relacionando os requisitos operacionais à resolução da câmera

Depois de decidir os níveis de detalhes de seu sistema de monitoramento, você precisa encontrar câmeras que atendam aos requisitos. É neste momento que entra o modelo de densidade de pixels, associando o nível de detalhes à resolução da câmera.

3.1 Qual é o modelo de densidade de pixels?

A base do modelo é o número de pixels necessários para representar a largura de um rosto humano com características de identificação nítidas, chegando ao nível de detalhes solicitado. Para obter uma densidade de pixels atendendo a requisitos padronizados, a densidade de pixels do rosto pode ser recalculada para o número correspondente de pixels necessários por metro ou por pé, com base na suposição de que um rosto humano médio tem 16 cm ou 6 5/16 polegadas de largura. A tabela lista as densidades de pixel resultantes para as diferentes categorias de requisitos operacionais.

Tabela 3.1 Densidades de pixel para diferentes requisitos operacionais.

Requisitos operacionais	Densidade de pixels obrigatória		
Detecção	4 px/rosto	25 px/m	8 px/ft
Observação	10 px/rosto	63 px/m	20 px/pés (19 px/pés)*
Reconhecimento	20 px/rosto	125 px/m	40 px/pés (38 px/pés)*
Identificação	40 px/rosto	250 px/m	80 px/pés (76 px/pés)*

** O IEC 62676-4 lista os valores em px/m. Para mercados que medem em pés em vez de metros, convertemos os valores padronizados em px/pés. As folhas de dados dos produtos Axis listam valores convertidos com precisão (19, 38 e 76 px/pés) e os usam para cálculos de distância. Na prática, no entanto, os valores arredondados (20, 40 e 80 px/pés) são mais usados.*

Geralmente, é recomendado, no caso da IEC 62676-4, por exemplo, ter pelo menos 40 pixels em relação à largura de um rosto humano para permitir a identificação. Se possível, uma densidade de pixels ainda mais alta pode ser benéfica, sendo capaz de fornecer uma margem de segurança nas piores condições, como em iluminação abaixo do ideal e no caso de indivíduos que não estão diretamente voltados para a câmera.

A densidade de pixels que você pode obter em uma montagem de câmera específica depende, entre outras coisas, da distância entre a câmera e o indivíduo ou objeto de interesse. Um indivíduo mais distante terá uma densidade de pixels menor do que um indivíduo mais próximo da câmera.

3.2 Um modelo simplificado de uma realidade complexa.

Devemos lembrar que o modelo de densidade de pixels é um modelo simplificado de uma realidade complexa. O modelo pode ser usado para fornecer orientação, mas não há garantia de que o cumprimento dessa regra prática simplificada fará com que a câmera atenda aos requisitos operacionais. Além disso, mesmo que uma instalação não esteja em conformidade com as diretrizes de densidade de pixels, não significa necessariamente que os requisitos operacionais não serão atendidos. Na realidade, sempre existem outros fatores, como a direção da luz, a qualidade óptica e a compressão da imagem, que afetam o resultado. A Axis oferece várias ferramentas online para o design de um local monitorado, levando em consideração a densidade de pixels e muitos outros fatores.

A escolha da óptica é particularmente importante, e uma ciência por si só, e é por isso que é aconselhável trabalhar com fornecedores que fornecem câmeras que foram testadas de ponta a ponta com a lente incluída.

Também deve ser observado que, se um monitor externo for usado para monitorar a cena, a capacidade de detectar, observar, reconhecer ou identificar indivíduos depende muito da resolução da tela desse monitor.

4 Ferramentas para o design de locais

A Axis oferece várias ferramentas que relacionam a densidade de pixels e os requisitos operacionais aos recursos da cena e da sua câmera. Essas ferramentas podem ajudar você a projetar um local com monitoramento completo, que atenda aos requisitos operacionais.

Cálculos de distâncias relacionados às definições DORI também são fornecidos nas folhas de dados dos novos produtos Axis para os quais o DORI é relevante.. Esses cálculos usam o centro da imagem como ponto de referência e consideram a distorção da lente.

4.1 AXIS Site Designer

O AXIS Site Designer é uma ferramenta online abrangente voltada para planejamento de locais que ajuda você a escolher as câmeras, acessórios e soluções de gravação de que você precisa. A ferramenta de seleção de câmeras ajuda você a escolher uma câmera adequada com base em diferentes critérios, incluindo qual densidade de pixels e nível de detalhes você precisa em certas distâncias e em diferentes condições de iluminação.

No AXIS Site Designer, é possível visualizar as densidades de pixels máximas de cada câmera dentro de toda a cobertura da câmera. Cada requisito operacional é exibido em um tom de cor diferente.

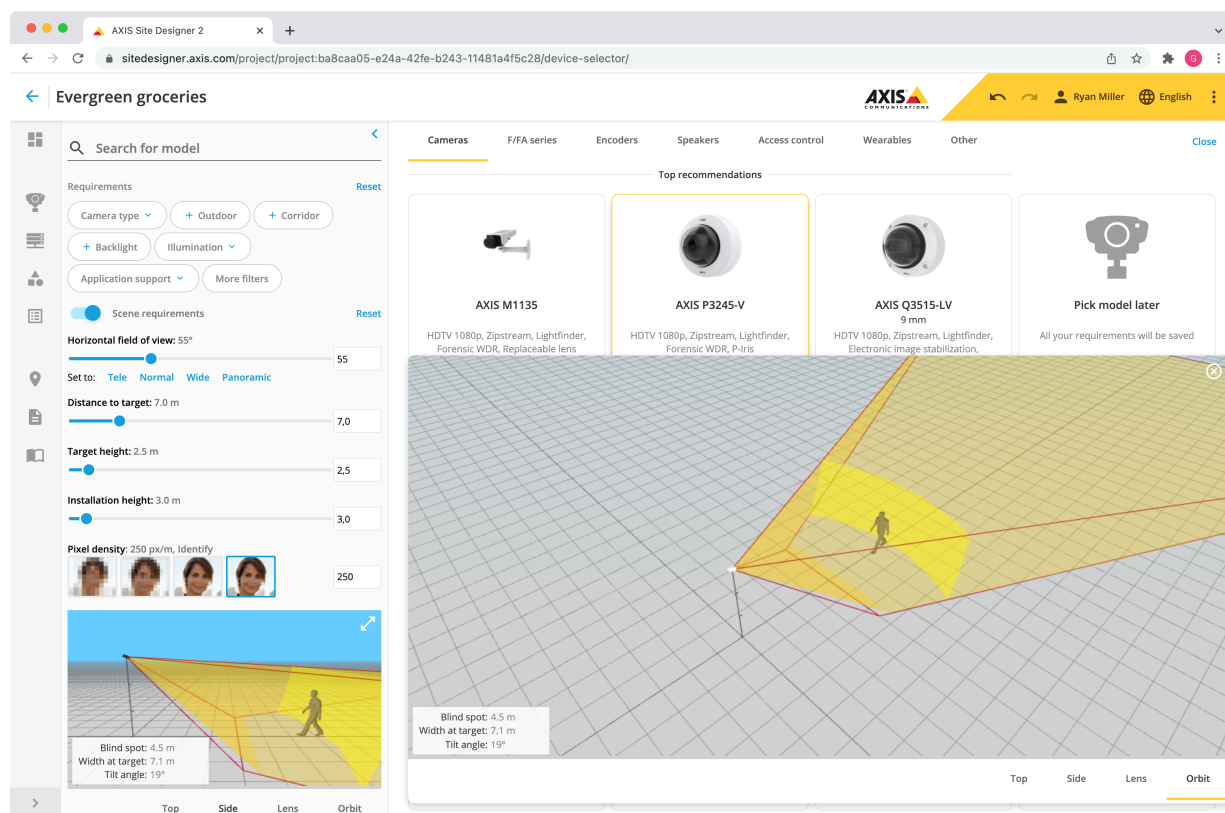



Figure 2. Captura de tela da ferramenta seletora de dispositivos no AXIS Site Designer.

4.2 Calculadora de lentes

A ferramenta de calculadora de lente online determina a cobertura da câmera e a densidade de pixels em certas distâncias para diferentes combinações de câmera/lente.

AXIS P1377 

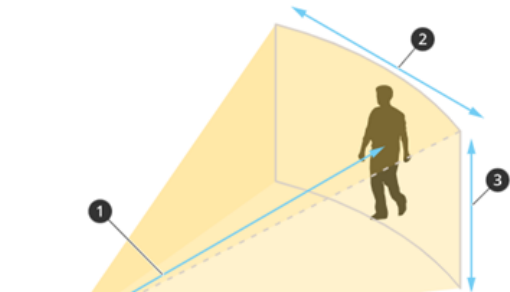
Resolution: 2592x1944 Lens: Lens i-CS 9-50 mm F1.5 8 MP

Distance (m) **1** Pixel density (px/m) Scene width (m) **2** Scene height (m) **3** Focal length (mm)

26 263.5 9.8 7.3 13.4

Distance Range ▾

Focal length (FoV ~ 22°)



Requirement	px/m	Fulfilled
Detect	25	✓
Observe	63	✓
Recognize	125	✓
Identify	250	✓




Figure 3. Captura de tela mostrando a calculadora de lente.

4.3 Contador de pixel

O contador de pixels é uma ferramenta integrada nas câmeras Axis, permitindo validar facilmente os requisitos operacionais durante a configuração da câmera. O contador de pixels é um recurso visual simples, que assume a forma de uma moldura. Ela pode ser exibido nas imagens ao vivo da câmera com um

contador correspondente para mostrar a largura e a altura, em pixels, da moldura. Ele pode ser ajustado e movido na imagem, arrastando e soltando.



Figure 4. Imagens da câmera com o contador de pixels visível. A ferramenta mostra que temos 96 pixels na moldura, o que significa que a identificação é possível (são necessários pelo menos 40 pixels no rosto).

4.4 Plug-in AXIS para Autodesk® Revit®

O plug-in AXIS para Autodesk Revit permite inserir modelos de câmeras 3D de câmeras Axis selecionadas no seu plano de construção no Autodesk Revit. Os modelos fornecem cobertura de câmera (incluindo em áreas DORI), permitindo que você verifique a cobertura por meio de propriedades configuráveis para atender aos requisitos de monitoramento em seu projeto de construção. A cobertura do modelo corresponde à cobertura real da câmera e oferece aos usuários uma opção de planejamento confiável em 3D.

Sobre a Axis Communications

A Axis torna possível um mundo mais inteligente e seguro criando soluções para melhorar a segurança e o desempenho dos negócios. Como empresa de tecnologia de rede e líder do setor, a Axis oferece soluções em vigilância por vídeo, controle de acesso, intercomunicação e áudio. Nossas soluções são aprimoradas por aplicativos de análise inteligentes e apoiados por treinamento de alta qualidade.

A Axis tem cerca de 4.000 funcionários dedicados em mais de 50 países e colabora com parceiros de tecnologia e integração de sistemas em todo o mundo para fornecer soluções aos clientes. A Axis foi fundada em 1984 e tem sede em Lund, Suécia