



Caméras et vidéos, le guide pour les débutants

Présentation

La vidéosurveillance existe depuis de nombreuses années, mais avec toutes les dernières avancées technologiques, vous ne seriez pas le seul à ne pas savoir différencier vos codecs de vos débits binaires, ou vos dômes de vos tourelles. Ce guide décrit les bases de la vidéo, les caméras, les systèmes de gestion vidéo et leur stockage.

Analogique vs numérique

Les caméras de vidéosurveillance analogiques capturent des images, puis envoient le signal via un câble coaxial vers un enregistreur vidéo numérique (DVR). Le DVR convertit ensuite le signal analogique au format numérique et l'enregistre sur un disque.

Traditionnellement, les caméras IP numériques convertissent leurs images en numérique sur la caméra, puis se connectent directement à un réseau. Les séquences sont traitées et enregistrées par un enregistreur vidéo réseau (NVR) et peuvent ensuite être visualisées à l'aide d'un moniteur connecté au NVR ou à l'aide d'un logiciel installé sur un client spécifique.

Pour les besoins de ce document et pour leur facilité d'utilisation et d'intégration dans les systèmes de contrôle d'accès et de gestion des bâtiments, nous nous concentrerons sur les caméras IP numériques.

Caméras - De quel type ai-je besoin ?

Avant même de penser à la résolution, aux codecs ou aux fonctionnalités, il existe un choix considérable de types de caméras, chacun avec ses propres avantages et inconvénients. Ci-dessous, nous allons nous concentrer sur 4 des types les plus courants :

Caméra dôme



Les caméras dômes sont le plus couramment utilisées à cause de leur résistance au vandalisme. La lentille est entièrement recouverte d'un dôme en verre anti-vandalisme, sans pièces mobiles externes.

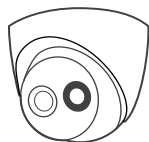
Avantages :

- Résistance au vandalisme.
- Discrète
- N'a pas l'air directionnelle au premier coup d'oeil

Inconvénients :

- Des marques d'eau peuvent parfois se former sur le dôme de verre, brouillant l'image
- La réfraction infrarouge du dôme de verre la nuit peut créer des points sur l'image vidéo

Caméra tourelle



Les caméras tourelle (également connues sous le nom de « globe oculaire ») contiennent leur émetteur IR séparé de l'objectif de la caméra, ce qui leur permet d'être plus puissantes. Les caméras tourelle contournent de nombreux problèmes liés à la caméra dôme, mais en contrepartie, elles ne sont pas aussi résistantes au vandalisme et cela se voit qu'elles sont directionnelles.

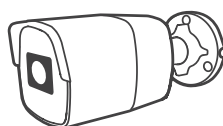
Avantages :

- Capacité IR étendue (vision nocturne)
- Pas de réfraction IR

Inconvénients

- Moins résistantes au vandalisme qu'un dôme
- L'esthétisme n'est pas au goût de tout le monde

Caméra bullet



Les caméras bullet sont très visibles, ce qui peut être un effet dissuasif en soi. En outre, les caméras bullet contiennent souvent des capacités de zoom accrues, ainsi qu'un bon infrarouge.

Avantages :

- Haute visibilité et directionnelle
- Décourageant
- Capacités infrarouges étendues (vision nocturne)
- Aucune réfraction IR

Inconvénients :

- Haute visibilité et directionnelle
- Non résistante au vandalisme

Caméras multi-capteurs et fisheye



Les caméras fisheye et les caméras multi-capteurs sont uniques au niveau de leurs capacités — au lieu de pointer dans une seule direction, ces caméras enregistrent des vidéos à partir de plusieurs directions, couvrant une vue allant jusqu'à 360 degrés. De par leur vision, il est quasiment impossible de « se faufiler », et leur lentille peut être protégée par du verre résistant au vandalisme.

Avantages :

- Champ de vision
- résistant au vandalisme
- Panoramique, inclinaison et zoom numériques (PTZ)

Inconvénients

- Vidéo de qualité inférieure
- Image déformée (Fisheye)
- Besoins accrus en matière de stockage
- Nécessite un logiciel spécialisé pour les consulter

Résolution - De quelle résolution ai-je besoin ?

La résolution vidéo, dans sa forme la plus simple, est le nombre de pixels utilisé pour représenter une image capturée.

Imaginez une grille de carrés, où chaque carré peut être une seule couleur. Si la grille est composée de 10x10 carrés, il est très difficile de faire une image déchiffrable. Augmentez la grille à 100x100 et vous pouvez commencer à créer des formes de base, augmentez-la davantage et vous pouvez avoir des images complexes.

En utilisant le logo Paxton comme exemple ci-dessous, plus la résolution (nombre de pixels) utilisée est élevée, plus l'image sera claire et plus les détails seront visibles.

Pixels 73x63 43x35 28x23 18x13 10x8 4x3



Lorsque vous faites référence à la résolution, le chiffre de gauche fait référence au nombre de pixels horizontaux, et le chiffre de droite fait référence au nombre de pixels verticaux.

Certaines résolutions sont utilisées plus largement que d'autres dans la vidéo. Les résolutions les plus courantes sont énumérées ci-dessous :

Résolution	Également connu comme	Commentaires
7680x4320	8K or 4320p	Dans la tranche supérieure des résolutions vidéo. La prise en charge de la 8K devient de plus en plus courante, en particulier lorsque des détails supplémentaires ou une reconnaissance faciale sont nécessaires.
3840x2160	8MP, Ultra HD, 4K or 2160p	Les caméras haut de gamme prenant en charge la 4K sont de plus en plus courantes.
2560x1440	4MP, Quad HD	Considérée comme une amélioration de la HD standard, mais pas aussi couramment utilisée après la sortie de la 4K.
1920x1080	2MP, HD or 1080p 1MP, HD Ready or 720p	La HD a été largement adoptée à la fin des années 2000 et est toujours utilisée comme l'une des normes les plus populaires aujourd'hui.
1280x720		
640x480	VGA, SD or 480p	Contrairement aux autres résolutions ci-dessus qui sont classées comme écran large (16:9), SD avait un rapport d'aspect de 4:3.

Choisissez une résolution en fonction de la quantité de détails que la vidéo doit afficher, mais gardez à l'esprit qu'une résolution plus élevée équivaut à des exigences de bande passante réseau et de stockage plus élevées.

Fréquence d'images - Qu'est-ce que c'est ?

La fréquence d'images est le nombre d'images prises à chaque seconde.

Par exemple, une caméra avec une fréquence d'images de 1 image par seconde (FPS) prend une photo toutes les secondes et une fréquence d'images de 30 images par seconde prend 30 photos par seconde.

Généralement, plus la fréquence d'images est élevée, plus la vidéo est fluide. L'œil humain ne peut pas remarquer la fréquence d'images et perçoit donc un mouvement fluide à partir de 20 ips ou plus.

Pour vous donner une idée de où les différentes fréquences d'image sont utilisées, voir le tableau ci-dessous :

Application	Fréquence d'images
Enregistrement au ralenti / Scènes à actions rapides	60+ FPS
Diffusion en direct à la télévision et sports	30 FPS
Télévision et films enregistrés	24 FPS
Smartphones et produits consommateurs	20 FPS

La fréquence d'images utilisée pour la sécurité et la vidéosurveillance dépend d'un certain nombre de facteurs, y compris le stockage disponible et la bande passante du réseau, mais surtout de l'environnement enregistré.

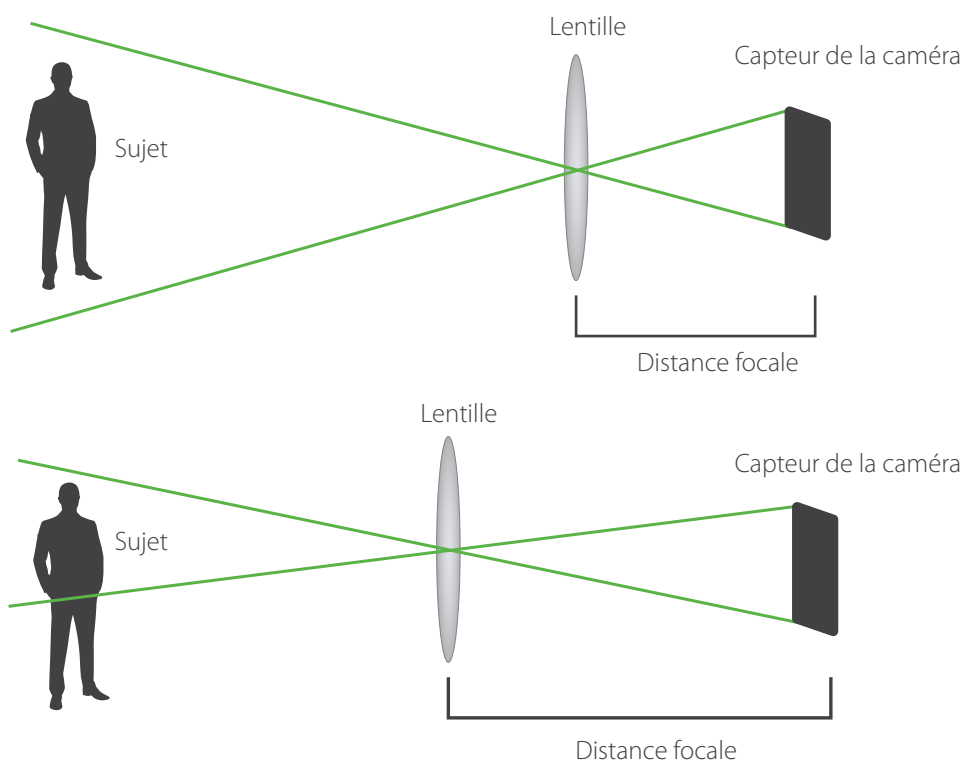
Pour un bureau moyen, un taux d'images de 15 ips apparaîtra visuellement fluide pour la plupart des gens. Sur une route passante, une fréquence d'images de 30 ips peut être requise pour s'assurer que chaque voiture est capturée avec un flou minimal.

Distance focale - Modification du champ de vision

La distance focale d'une caméra fait référence à la distance à laquelle l'objectif de la caméra est situé par rapport au capteur. En changeant la distance entre l'objectif et le capteur, le point focal de l'image change, en modifiant le champ de vision de l'appareil photo et en effectuant un zoom avant ou arrière sur l'image.

De nombreuses caméras sont livrées avec une distance focale définie (souvent 2,8 mm), tandis que d'autres ont la possibilité de changer leur distance focale lors de l'installation — ces dernières sont appelées caméras « Varifocal ».

La distance focale que vous choisissez doit dépendre de l'environnement dans lequel la caméra est installée et de l'utilisation de la vidéo. Par exemple, une caméra située dans un parking pourrait utiliser une courte distance focale, maximisant le champ de vision et permettant à une plus grande partie du parking d'être en vue à partir de la caméra, alors qu'une caméra située dans un couloir utilisé pour surveiller les personnes pourrait avoir une longue distance focale, essentiellement en zoomant dans le couloir, ce qui réduit le gaspillage de l'espace à cause des murs de chaque côté.



Codecs vidéo - Que sont-ils ?

Un codec est un outil qui code/décodage un flux vidéo et audio.

Lorsqu'une caméra enregistre une vidéo, le codec est ce qui transforme le flux vidéo en une série de 0 et 1, permettant à la vidéo d'être traitée et enregistrée sur un appareil de stockage - c'est l'encodage.

Lorsqu'un utilisateur veut voir la vidéo sur son PC ou son appareil, le codec est utilisé pour convertir le flux vidéo dans un format visible - c'est le décodage.

Il existe de nombreux codecs vidéo différents, chacun offrant différents avantages et inconvénients.

H.264

H.264 est l'un des codecs vidéo les plus courants. Il est très efficace, gardant une haute qualité vidéo, tout en fournissant un bon niveau de compression, ce qui signifie que le fichier occupe beaucoup moins de stockage.

Pour les vidéos qui ont une extension .MP4, il y a de fortes chances que l'encodage H.264 soit utilisé.

MPEG-4

MPEG-4 était un prédécesseur de H.264, mais les mises à jour plus récentes du codec le rapprochent très étroitement du H.264. Il est largement compatible et offre une bonne compression et une qualité vidéo.

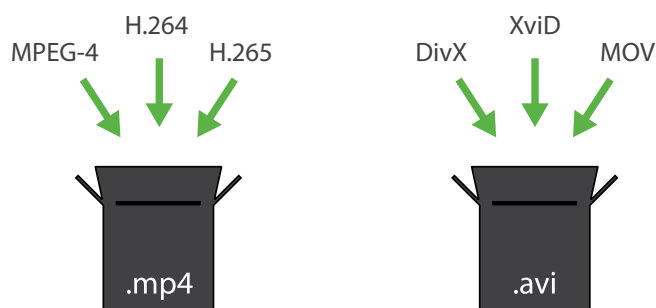
DivX

DivX et XVID sont des codecs qui maximisent la qualité vidéo, mais cela se fait au détriment de la taille du fichier.

HEVC (H.265)

H.265 est un codec relativement nouveau, introduit pour gérer la compression de la vidéo 4K. H.265 n'est vraiment utilisé que par l'industrie de la vidéo-surveillance et n'est pas pris en charge dans les navigateurs tels que Chrome ou Safari.

Remarque : Les codecs vidéo ne doivent pas être confondus avec les conteneurs vidéo. Un conteneur vidéo est ce qui maintient la vidéo et l'audio ensemble, ainsi que toutes les autres données telles que les sous-titres. Un conteneur vidéo peut être reconnu par le type de fichier d'une vidéo, par exemple .mp4, .avi ou .wmv. Un conteneur vidéo peut contenir de la vidéo et de l'audio à partir d'un certain nombre de codecs.



Vision nocturne et faible luminosité — Voir dans l'obscurité

Les caméras de sécurité sont utilisées dans de nombreux environnements et conditions. L'un des plus courants est le faible éclairage, comme un bureau après que tout le monde soit parti à la fin de la journée, ou un parking la nuit.

Dans le monde de la vidéosurveillance, il existe un certain nombre de solutions disponibles pour y faire face.

IR intégré

Presque toutes les caméras disponibles aujourd'hui ont des émetteurs infrarouges intégrés. Lorsque les niveaux de lumière sont faibles, les émetteurs infrarouges sont allumés et un filtre infrarouge est activé sur l'appareil photo fournissant une image en noir et blanc même dans l'obscurité totale.

Avantages :

- Rentable
- Discret

Inconvénients

- Image en noir et blanc
- L'infrarouge peut attirer les insectes
- Gamme infrarouge limitée
- La réfraction infrarouge peut se produire sur certaines caméras

IR dédié

Si l'infrarouge intégré d'une caméra n'a pas la puissance nécessaire pour couvrir toute la zone, ou si la caméra n'a pas d'émetteurs infrarouges intégrés, des émetteurs infrarouges externes peuvent être installés.

Avantages :

- Peut se positionner comme requis
- Possibilité d'en avoir plusieurs
- Haute puissance

Inconvénients

- Image en noir et blanc
- Coût supplémentaire

Sensibilité accrue

Si l'IR n'est pas une option ou qu'une image couleur est requise, augmenter la sensibilité du capteur de la caméra peut être une option. Il s'agit d'une option logicielle généralement présente dans la configuration de la caméra.

Avantages :

- Solution « Logiciel uniquement »
- Image en couleur
- Bon pour les situations qui ne nécessitent pas beaucoup de lumière

Inconvénients

- Augmente le bruit visible
- Nécessite au moins un peu de lumière

Taille du capteur augmentée

Le capteur de caméra est la partie de la caméra qui capture la lumière (et donc l'image). Les caméras avec des capteurs plus grands captent plus de lumière, ce qui les rend plus efficaces dans des conditions de faible luminosité.

Avantages :

- Véritable amélioration de l'image
- Mieux dans toutes les conditions
- Image en couleur

Inconvénients

- Cher
- Taille de la caméra plus importante

Protocoles et communication - RTSP, ONVIF et Paxton10

RTSP, ou Real Time Streaming Protocol, est un protocole de communication pour l'envoi et la réception de vidéos sur un réseau. La majorité des caméras de sécurité réseau prendront en charge la communication RTSP. Pour visionner la vidéo à partir d'une caméra RTSP, entrez simplement l'adresse RTSP de la caméra dans un système de gestion vidéo ou un lecteur compatible RTSP tel que le lecteur multimédia VLC.

L'ONVIF est une norme de l'industrie utilisée pour communiquer avec des périphériques IP sur un réseau. « ONVIF Profile S » définit la norme utilisée pour un périphérique en réseau pour interroger le nom d'une caméra, ses paramètres et ses flux vidéo. Si une caméra est conforme à ONVIF, elle peut être détectée automatiquement par le système de gestion vidéo, et le système peut afficher et même configurer les paramètres de la caméra.

Les caméras Paxton10 utilisent les propres méthodes de communication propriétaires de Paxton. Contrairement à ce qui précède, les caméras Paxton10 ne peuvent pas être ajoutées à des systèmes de gestion vidéo tiers ou voir leur vidéo par les lecteurs multimédia.

Un système Paxton10 détecte automatiquement toutes les caméras compatibles Paxton10 et ONVIF qui se trouvent sur le même réseau. Pour ajouter une caméra RTSP, l'option « Ajout manuel » doit être utilisée et les détails de la caméra doivent être saisis.

Débit binaire de la vidéo - Qu'est-ce que le débit binaire et pourquoi est-il important ?

Le débit est la quantité de données (bits) qui est envoyée de la caméra à l'enregistreur ou au client.

Le débit peut être estimé en fonction des paramètres de la caméra et de la qualité vidéo souhaitée :

$$\text{Débit} = \text{Résolution} \times \text{Fréquence d'images} \times \text{Rapport de compression vidéo}$$

Par exemple, si la caméra enregistre en HD (1920x1080) à une fréquence d'images de 25 ips, avec une compression élevée H.264, le débit binaire serait de $1920 \times 1080 \times 25 \times 0,01 = 518400$ bits par seconde, soit 518 Kb/s.

Le débit binaire détermine la bande passante réseau requise. Ou imaginez à l'inverse, la résolution, la fréquence d'images et le codec utilisés devraient être choisis pour donner un débit binaire total de toutes vos caméras combinées qui se trouvent dans la bande passante de votre réseau.

Dans le logiciel de gestion vidéo, il est souvent possible de définir un « débit maximal ». Ceci permet de s'assurer que la compression vidéo utilisée est appropriée pour respecter la limite de bande passante. Si la bande passante est dépassée, la définition d'un débit binaire maximal pour chacune de vos caméras augmentera la compression vidéo, ce qui réduira le débit binaire, tout en réduisant également la qualité vidéo.

Stockage vidéo - Où la vidéo devrait-elle être stockée ?

L'une des principales utilisations de la vidéosurveillance est la capacité de revenir à un événement passé et de voir ce qui s'est passé, en utilisant des séquences vidéo comme preuve ou simplement pour comprendre ce qui s'est passé. Pour ce faire, la vidéo doit être enregistrée sur une forme de stockage.

Il y a 3 types de stockage utilisés pour les séquences vidéo :

Stockage edge

Le stockage edge fait généralement référence au stockage qui est intégré à la caméra. Une caméra de stockage edge contiendra probablement une mémoire flash pouvant atteindre 128 Go.

Avantages :

Pratique
Résistante- chaque caméra est indépendante
Évolutive (plus de caméras = plus de stockage)
Minimise la bande passante réseau

Inconvénients

- Vulnérable - stockage vidéo à la portée de l'utilisateur
- Capacité limitée

Stockage réseau

Tout stockage situé sur le réseau (mais externe à la caméra) est considéré comme un stockage réseau, par exemple un contrôleur Paxton10, un PC ou un lecteur NAS.

Avantages :

- Capacité illimitée
- Sécurité et sauvegarde

Inconvénients

- Point unique de défaillance
- Nécessite une infrastructure

Stockage sur cloud

Une approche moderne du stockage consiste à enregistrer des fichiers et des vidéos sur le cloud. Le stockage sur cloud signifie que votre vidéo enregistrée est disponible depuis n'importe où avec une connexion Internet, sans avoir à posséder ou à gérer votre propre matériel de stockage.

Avantages :

- Sécurisé et hors site
- Minimise les infrastructures locales
- Facilement accessible

Inconvénients

- Nécessite une connexion Internet
- Nécessite une bande passante de téléchargement élevée
- Coûts constants

Stockage vidéo - Combien de vidéos ai-je besoin d'enregistrer ?

La taille de stockage dont vous avez besoin dépend de la résolution vidéo, de la fréquence d'images, de la quantité de vidéo réellement enregistrée, de la durée pendant laquelle vous souhaitez conserver la vidéo enregistrée.

Utilisez le calculateur de stockage vidéo Paxton10 disponible à l'adresse < www.paxton.info/5060 >

En vertu de la législation et de la protection des données, la vidéo n'est autorisée qu'à être stockée que pendant une période jugée raisonnablement nécessaire à son objectif. Si la capacité de stockage disponible est telle que la vidéo peut être stockée au-delà de ce laps de temps, les paramètres de gestion des données doivent être appliqués dans le logiciel pour effacer automatiquement la vidéo au-delà de ce délai.

Fonctionnalités et statistiques de la vidéo

Identification faciale et reconnaissance de plaque d'immatriculation

La vidéosurveillance peut être utilisée comme méthode d'identification des personnes ou des véhicules, ce qui permet de déverrouiller automatiquement une porte ou une barrière de parking pour la personne, ou de déclencher une alarme pour les menaces connues.

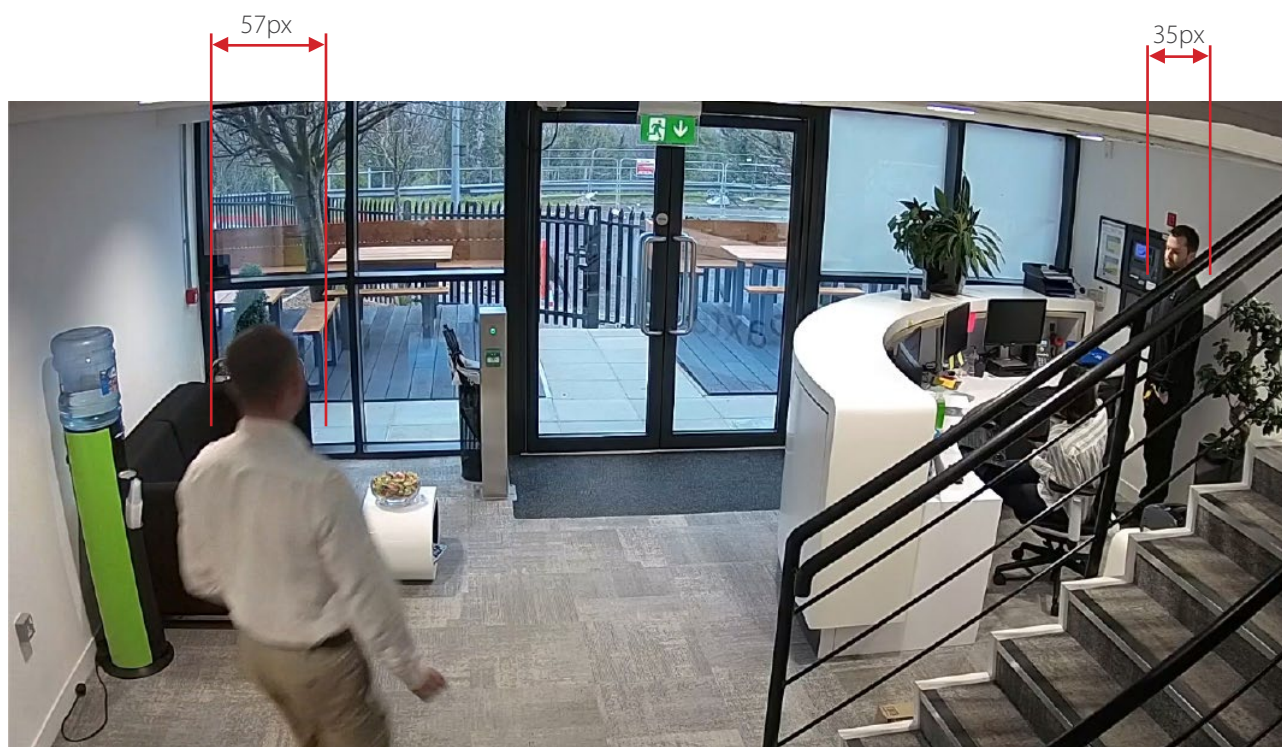
Pour que l'identification des personnes et des véhicules soit possible, la résolution de la caméra et la distance focale doivent fournir suffisamment de détails à la distance à laquelle la reconnaissance doit avoir lieu. Plus la résolution et/ou la distance focale est élevée, plus une cible peut être identifiée.

En règle générale, la distance à laquelle une personne ou une plaque d'immatriculation peut être identifiée peut être calculée en fonction du nombre de pixels disponibles.

Pour l'identification faciale, 40 pixels par pied sont requis

Pour la reconnaissance de la plaque d'immatriculation, 60 pixels par pied sont requis

Dans l'exemple ci-dessous, les lignes rouges représentent 1 pied dans le monde réel. La personne en arrière-plan occupe une zone plus petite sur la vidéo, ce qui signifie que moins de pixels sont utilisés pour les représenter, et l'identification peut être difficile. À mesure qu'une personne s'approche du premier plan, le nombre de pixels utilisés augmente, ajoutant plus de détails.



Pan, tilt et zoom (PTZ)

Certaines caméras offrent un contrôle PTZ, ce qui signifie qu'elles peuvent être positionnées (panoramiquement et inclinées) et zoomées à distance à partir du logiciel. Cela peut réduire le nombre total de caméras nécessaires pour surveiller une seule zone, car la caméra peut être positionnée pour avoir une vue plusieurs zones. PTZ n'est possible que sur la vidéo en direct - le système de gestion vidéo enregistrera où la caméra pointe uniquement.

Le PTZ numérique est disponible dans certains systèmes de gestion vidéo, y compris ceux utilisés avec les caméras fisheye. Le PTZ numérique est simplement utilisé pour zoomer et voir une zone plus grande à l'écran, il ne change pas la position de la caméra on fournit une image enregistrée plus claire.

Tours de garde

Avec les caméras PTZ, les tours de garde peuvent être configurés pour positionner automatiquement les caméras et parcourir les séquences de mouvement. Les tours de garde sont utilisés pour s'assurer que toutes les zones sont capturées par la caméra.

Recherche intelligente

La recherche intelligente est un outil utilisé pour la localisation lorsqu'un événement ou une action s'est produit dans une zone spécifiée. Par exemple, si un objet est volé dans une boutique, en mettant en surbrillance l'endroit où l'objet se trouvait, la recherche intelligente permet de revenir dans la vidéo au point où l'objet a été déplacé.

Détection de mouvement

La détection de mouvement est importante, non seulement pour alerter lorsque quelqu'un ou quelque chose se trouve dans la zone, mais aussi pour déterminer quand enregistrer des images.

Paxton10 est efficace quand il enregistre, seulement s'il enregistre quand il y a un mouvement. S'il n'y a pas de mouvement, il n'y a aucune raison d'enregistrer et d'utiliser un espace de stockage précieux.

Instantané et exportation

Après avoir regardé un événement qui nécessite une enquête ou une documentation plus approfondie, le clip peut être téléchargé à l'aide de la fonctionnalité Exportation, ou une image instantanée peut être enregistrée offrant une capture d'écran haute résolution de la vidéo.

Mentions légales

Signalisation

Conformément à la loi de 1998 sur la protection des données, il est obligatoire de fournir des panneaux visibles et des notifications à ceux qui se trouvent dans la zone où la vidéosurveillance est en service. Il incombe à l'installateur de s'assurer que les panneaux appropriés sont en place.

Conservation

Les séquences vidéo ne peuvent être stockées que pour la durée jugée nécessaire. Toutes les vidéos enregistrées doivent être stockées en toute sécurité avec des procédures documentées pour l'enregistrement et l'accès aux enregistrements. Il incombe au client de veiller à ce que ces lois soient respectées.

Preuve

Pour être utilisées comme preuve devant les tribunaux, les séquences vidéo doivent : respecter les exigences ci-dessus, contenir un horodatage, être une copie originale ou non altérée, fournir suffisamment de détails et de qualité d'image pour identifier avec précision les personnes ou les éléments concernés. De plus en plus, le filigrane (filigrane de chaque image avec un numéro séquentiel) est nécessaire pour que la vidéo soit acceptée comme preuve devant le tribunal.