Dadnet-group

راهنمای جامع دوربین مداربسته

آشنایی با سیستم‌های نظارتی و دوربین مداربسته؛ از انتخاب تجهیزات تا طراحی، اجرا و نگهداری

Dadnet-group

مقدمه

سیستم دوربین مداربسته یا CCTV یکی از مهم‌ترین راهکارهای نظارت، کنترل و افزایش امنیت در ساختمان‌ها، شرکت‌ها، سازمان‌ها، کارخانه‌ها، انبارها، مراکز تجاری و مجموعه‌های صنعتی است.

یک سیستم نظارتی حرفه‌ای تنها به نصب چند دوربین و یک دستگاه ضبط‌کننده محدود نمی‌شود. انتخاب دوربین، لنز، دستگاه ضبط، زیرساخت شبکه یا کابل‌کشی، ظرفیت ذخیره‌سازی، منبع تغذیه، جانمایی، تنظیمات و نگهداری، همگی روی عملکرد نهایی سیستم اثر می‌گذارند.

به همین دلیل، طراحی باید قبل از خرید تجهیزات و بر اساس نیاز واقعی پروژه انجام شود.

سیستم دوربین مداربسته چگونه کار می‌کند؟

دوربین تصویر محیط را دریافت می‌کند و آن را از طریق بستر ارتباطی به تجهیزات پردازش یا ضبط منتقل می‌کند. سپس تصاویر می‌توانند روی هارددیسک ذخیره شوند و از طریق مانیتور، شبکه یا نرم‌افزارهای مدیریت تصویر مشاهده شوند.

در یک ساختار ساده، مسیر به شکل «دوربین ← کابل یا شبکه ← دستگاه ضبط ← هارددیسک ← نمایشگر یا شبکه» است. در پروژه‌های بزرگ‌تر، تجهیزاتی مانند سوئیچ شبکه، فیبر نوری، رادیو، سرور، UPS، رک و تجهیزات مدیریت تصویر نیز ممکن است در ساختار سیستم قرار گیرند.

انواع سیستم‌های دوربین مداربسته

سیستم‌های نظارتی را می‌توان به دو گروه اصلی تقسیم کرد: سیستم‌های آنالوگ و HD و سیستم‌های تحت شبکه یا IP.

در سیستم‌های آنالوگ و HD، تصویر معمولاً از طریق کابل کواکسیال منتقل شده و DVR یا XVR وظیفه ضبط و مدیریت تصاویر را بر عهده دارد. فناوری‌هایی مانند AHD، HDCVI و HDTVI در این گروه قرار می‌گیرند.

در سیستم‌های IP، دوربین به شبکه متصل است و تصاویر به صورت دیجیتال منتقل می‌شوند. NVR معمولاً برای ضبط و مدیریت این دوربین‌ها استفاده می‌شود و در بسیاری از پروژه‌ها می‌توان از PoE برای انتقال هم‌زمان برق و داده روی کابل شبکه بهره برد.

انتخاب دوربین مناسب

انتخاب دوربین باید بر اساس هدف نظارت، شرایط محیط، فاصله تا سوژه، نور، ارتفاع نصب و میزان جزئیات موردنیاز انجام شود. مگاپیکسل بالاتر به تنهایی به معنی سیستم بهتر نیست و کیفیت سنسور، لنز، پردازش تصویر و شرایط نصب نیز اهمیت دارند.

انواع رایج دوربین

دوربین دام معمولاً برای فضاهای داخلی، اداری و تجاری کاربرد دارد. دوربین بولت برای بسیاری از محیط‌های بیرونی مناسب است. دوربین PTZ امکان چرخش افقی، حرکت عمودی و زوم را فراهم می‌کند و برای محوطه‌های بزرگ کاربرد دارد.

بسته به نیاز پروژه می‌توان از دوربین‌های تخصصی مانند پلاک‌خوان، حرارتی یا مدل‌های مناسب محیط‌های خاص نیز استفاده کرد.

مگاپیکسل و کیفیت تصویر

رزولوشن مشخص می‌کند تصویر چه میزان جزئیات قابل ثبت دارد. مدل‌های ۲، ۴، ۵، ۸ و ۱۲ مگاپیکسلی در پروژه‌های مختلف استفاده می‌شوند.

برای انتخاب رزولوشن باید هدف پروژه مشخص باشد؛ مشاهده کلی محیط، تشخیص چهره، ثبت پلاک یا مشاهده جزئیات یک نقطه، نیازهای متفاوتی دارند.

لنز و زاویه دید

لنز تعیین می‌کند دوربین چه مقدار از محیط را ببیند و سوژه با چه اندازه‌ای در تصویر ثبت شود. به طور کلی، فاصله کانونی کمتر زاویه دید بازتری ایجاد می‌کند و فاصله کانونی بیشتر زاویه دید محدودتر و بزرگنمایی بیشتری می‌دهد.
انتخاب لنز باید بر اساس فاصله دوربین تا سوژه و ابعاد محیط انجام شود و بهتر است قبل از اجرا، جانمایی و زاویه دید بررسی شود.

دید در شب و تصویربرداری در نور کم

بسیاری از دوربین‌ها برای تصویربرداری در تاریکی از مادون قرمز استفاده می‌کنند. برد اسمی دید در شب به تنهایی معیار کافی نیست و میزان نور، فاصله سوژه، زاویه نصب، نوع لنز و سطوح بازتابنده روی نتیجه اثر دارند. در برخی محیط‌ها استفاده از دوربین‌های دارای قابلیت Color Night Vision می‌تواند برای ثبت تصویر رنگی در نور کم مفید باشد.

WDR چیست؟

WDR یا Wide Dynamic Range برای شرایطی کاربرد دارد که اختلاف روشنایی در صحنه زیاد است؛ مانند ورودی ساختمان، درب شیشه‌ای، لابی و محیط‌های دارای نور پس‌زمینه. این قابلیت به دوربین کمک می‌کند جزئیات بخش‌های روشن و تاریک صحنه را بهتر حفظ کند.

فشرده‌سازی تصویر

برای انتقال و ذخیره تصاویر معمولاً از الگوریتم‌هایی مانند H.264 و H.265 استفاده می‌شود. فشرده‌سازی می‌تواند حجم ذخیره‌سازی و پهنای باند موردنیاز را کاهش دهد؛ با این حال باید میان حجم داده و کیفیت موردنیاز پروژه تعادل برقرار شود.

نرخ فریم یا FPS

FPS یا Frame Per Second تعداد فریم‌هایی است که دوربین در هر ثانیه تولید می‌کند. انتخاب نرخ فریم باید متناسب با کاربرد باشد. در محیط‌هایی که حرکت سریع، پلاک‌خوانی یا ثبت جزئیات حرکتی اهمیت دارد، نرخ فریم مناسب اهمیت بیشتری پیدا می‌کند.

انتخاب DVR، NVR یا XVR

در سیستم‌های آنالوگ و HD معمولاً از DVR یا XVR و در سیستم‌های IP از NVR استفاده می‌شود. هنگام انتخاب دستگاه باید تعداد کانال‌ها، رزولوشن قابل ضبط، پهنای باند ورودی، تعداد و ظرفیت هارد، قابلیت‌های شبکه، امکانات هوشمند و امکان توسعه آینده بررسی شود.

محاسبه هارددیسک و مدت زمان ضبط

ظرفیت ذخیره‌سازی به تعداد دوربین‌ها، رزولوشن، نرخ فریم، بیت‌ریت، فشرده‌سازی، ساعات ضبط، نوع ضبط و تعداد روزهای نگهداری بستگی دارد.

به صورت مفهومی، ظرفیت ذخیره‌سازی تابع تعداد دوربین × بیت‌ریت × مدت زمان ضبط است. بنابراین انتخاب هارد باید بر اساس مدت نگهداری موردنیاز پروژه محاسبه شود و نمی‌توان برای همه پروژه‌ها یک ظرفیت ثابت پیشنهاد کرد.

کابل‌کشی سیستم نظارتی

در سیستم‌های آنالوگ معمولاً از کابل کواکسیال و مسیر تأمین برق استفاده می‌شود. در سیستم‌های IP، کابل‌های شبکه مانند Cat5e، Cat6 و Cat6A کاربرد دارند.

در پروژه‌های بزرگ یا ارتباط بین ساختمان‌ها، فیبر نوری می‌تواند برای انتقال اطلاعات در مسافت‌های طولانی مورد استفاده قرار گیرد. مسیر کابل، رک، پچ‌پنل، ترانکینگ، لوله‌گذاری و حفاظت فیزیکی باید از ابتدا در طراحی دیده شوند.

PoE چیست؟

Power over Ethernet امکان انتقال برق و داده از طریق کابل شبکه را فراهم می‌کند. در یک سیستم IP مجهز به PoE، دوربین می‌تواند برق و اطلاعات را از طریق همان کابل شبکه دریافت و منتقل کند.

در طراحی PoE باید توان مصرفی دوربین‌ها، توان کل موردنیاز و ظرفیت PoE سوئیچ بررسی شود.

طراحی شبکه دوربین‌های IP

در پروژه‌های IP، دوربین‌ها بخشی از شبکه هستند. بنابراین VLAN، Gateway، Subnet، IP Address، ظرفیت سوئیچ، پهنای باند، uplink و ظرفیت PoE باید در طراحی در نظر گرفته شوند.

در پروژه‌های سازمانی، در صورت نیاز می‌توان شبکه دوربین‌ها را از شبکه کاربران جدا کرد تا مدیریت، امنیت و عیب‌یابی ساده‌تر شود.

جانمایی و طراحی دوربین‌ها

پیش از نصب باید مشخص شود هر دوربین دقیقاً چه نقطه‌ای را پوشش می‌دهد، فاصله تا سوژه چقدر است، ارتفاع و زاویه نصب مناسب چیست، مانعی در مسیر دید وجود دارد یا خیر و شرایط نور روز و شب چگونه است.

اگر هدف شناسایی چهره، پلاک خودرو یا مشاهده جزئیات خاص باشد، طراحی باید بر اساس همان هدف انجام شود. در پروژه‌های حرفه‌ای بهتر است جانمایی دوربین‌ها قبل از اجرا روی نقشه انجام شود.

انتقال تصویر و مشاهده از راه دور

بسیاری از سیستم‌های نظارتی امکان مشاهده تصاویر از طریق شبکه داخلی یا اینترنت را دارند. دسترسی می‌تواند از طریق کامپیوتر، لپ‌تاپ، تلفن همراه یا نرم‌افزار مدیریت تصویر انجام شود.

اتصال سیستم به اینترنت باید با رعایت اصول امنیت شبکه، استفاده از رمز عبور قوی، مدیریت کاربران و محدود کردن دسترسی‌های غیرضروری انجام شود.

امنیت سایبری دوربین‌های تحت شبکه

دوربین IP یک تجهیز شبکه‌ای است و امنیت آن باید جدی گرفته شود. تغییر رمزهای پیش‌فرض، به‌روزرسانی Firmware، ایجاد حساب‌های کاربری با سطح دسترسی مناسب، محدودسازی دسترسی شبکه و جداسازی شبکه دوربین‌ها در صورت نیاز، از اقدامات مهم امنیتی هستند.

برق، UPS و پایداری سیستم

قطع برق می‌تواند سیستم نظارتی را از کار بیندازد. در پروژه‌های حساس، استفاده از UPS برای تجهیزات اصلی مانند NVR یا DVR، سوئیچ شبکه، تجهیزات فیبر و تجهیزات مرکزی می‌تواند پایداری سیستم را افزایش دهد.

تأمین برق صحیح دوربین‌ها و حفاظت در برابر نوسانات برق نیز باید در طراحی لحاظ شود.

نگهداری و سرویس سیستم

پس از اجرای پروژه، نگهداری دوره‌ای اهمیت زیادی دارد. بررسی سلامت دوربین‌ها، تمیز کردن لنز، کنترل وضعیت هارددیسک، شبکه، اتصالات، منبع تغذیه، UPS، کیفیت تصاویر، تاریخ و ساعت دستگاه، وضعیت ضبط و دسترسی کاربران باید به صورت دوره‌ای انجام شود.

جمع‌بندی

طراحی یک سیستم دوربین مداربسته حرفه‌ای مجموعه‌ای از تصمیم‌های فنی به‌هم‌پیوسته است. انتخاب دوربین تنها یکی از مراحل پروژه است و عملکرد نهایی به هماهنگی میان دوربین، لنز، دستگاه ضبط، شبکه، کابل‌کشی، ذخیره‌سازی، برق، جانمایی و تنظیمات نرم‌افزاری وابسته است.

در پروژه‌های سازمانی و صنعتی، پیش از انتخاب تجهیزات باید نیازهای مجموعه، شرایط محیط، نقاط حساس، مدت زمان نگهداری تصاویر، زیرساخت ارتباطی و امکان توسعه آینده بررسی شود.

Dadnet-group با تکیه بر تجربه در طراحی و اجرای زیرساخت‌های شبکه و سیستم‌های نظارتی، می‌تواند فرآیند طراحی، انتخاب تجهیزات، کابل‌کشی، نصب، تنظیم و راه‌اندازی سیستم نظارت تصویری را متناسب با نیاز هر پروژه انجام دهد.