

## تکنولوژی های مبتنی بر محتوای دوربین های بوش

### مقدمه:

در این نوشته تلاش خواهیم کرد تکنولوژی های اصلی متمایز کننده ی محصولات نظارت تصویری بوش را معرفی کنیم. از آن جا که این نوشته براساس دوره های آموزشی کوتاه مدت شرکت بوش تنظیم شده است میزان بررسی بروی جزئیات تکنیکی مطرح شده در بعضی بخش ها ممکن است کافی نباشد و برای بررسی دقیق تر نیاز به مراجعه به مراجع ارائه شده باشد.

هدف از این نوشته مشخص کردن تفاوت های موجود در سخت افزارها و نرم افزار های مرتبط با [سیستم نظارت تصویری بوش](#) است، تا هم خریداران محترم دقیق تر توانایی های سیستم خریداری شده را بشناسند و هم کارشناسان مرتبط با حوزه های نظارت تصویری این محصولات را بهتر بشناسند و در صورت نیاز در سیستم های خود از این توانایی ها استفاده کنند.

### تکنولوژی مبتنی بر محتوا در نظارت تصویری Cotent Based Imaging Technology

#### • کاهش نویز هوشمند دینامیکی (Intelligent Dynamic Noise Reduction)

این تکنولوژی به صورت خلاصه IDNR نامیده می شود. IDNR روشی است که در آن نویز موجود بر تصاویر را به روشی هوشمند کاهش می دهیم. برای آن که IDNR را بهتر معرفی می کنیم، البته باید بدانیم که چرا نویز در تصاویر کاهش پیدا می کند. دلیل اصلی تلاش برای حذف نویز در تصاویر کاهش پهنای باند مورد نیاز جهت انتقال تصاویر است. از آن جا کاهش پهنای باند معرفی توسط دوربین های تحت شبکه یکی از توانایی های اصلی این تجهیزات در سال های اخیر در نظر گرفته شده است سازنده های مختلف این تجهیزات تلاش می کنند تا با روش های مختلفی مانند حذف نویز و یا بهره گیری از Codec های فشرده سازی جدید این پهنای باند معرفی را کاهش دهند.

اما آنچه مهم است این است که کاهش نویز باعث از دست دادن کیفیت تصویر می شود. در زیر می توانید دو تصویر برداشته شده از یک دوربین یکی با حذف نویز و دیگری بدون آن را مشاهده کنید. چیزی که روشن است، این است که تلاش برای کاهش نویز اگر چه منجر به کاهش پهنای باند معرفی می شود اما باعث کاهش جزئیات موجود در تصویر نیز خواهد شد.

#### حال می توانیم IDNR را به صورت زیر تعریف کنیم:

IDNR حذف نویز بر اساس تشخیص حرکت در تصاویر است، در واقع دوربین های بوش تا زمانی که تصاویر ثابت را می بینند، نویز را کاهش می دهند و در صورت وجود حرکت در صفحه حذف نویز را قطع می کنند، بدین تربیت بدون از دست دادن کیفیت تصاویر مورد نیاز حدود ۵۰٪ Bit rate را کاهش می دهند که

نتیجه ی آن کاهش پهنای باند معرفی و کاهش فضای ذخیره سازی مورد نیاز برای تصاویر است. اطلاعات بیشتر در مورد IDNR در محصولات بوش را می توانید در اینجا بیابید.

#### • Intelligent Auto Exposure

این تکنولوژی مرتبط با جبران سازی نورهای پس زمینه و پیش زمینه است و به گونه ای به WDR

ربط دارد.

در WDR تصاویر، Exposure های متفاوت توسط دوربین برداشته می شود و با ترکیب (برهم نهی) این تصاویر شفافیت تصاویر در بخش های تیره جبران سازی می شود.

IAE الگوریتمی است، که به کمک آن WDR ایجاد شده در دوربین های بوش افزایش قابل توجهی دارد. در برگه ی مشخصات فنی محصولاتی از بوش که این توانایی وجود دارد دو عدد برای WDR نوشته می شود که جلوی یکی از آن ها که مقدار بیشتری دارد، نوشته شده است With IAE Enabled.

### • تعقیب هوشمند حرکت دوربین های (PTZ (Intelligent Tracking in PTZ Cameras

دوربین های سری MIC و دوربین های 5VG بوش قابلیت تعقیب خودکار حرکت را دارند، این توانایی به کمک پردازشگرهای درونی این دوربین ها ایجاد می شوند. این توانایی دوربین می تواند به صورت خودکار حرکت را تشخیص داده و با زوم روی آن و تعقیب جهت حرکت تا جایی که در حیطه دید دوربین است توجه فرد مانیتور کننده تصاویر را به خود جلب کرده و جزئیات دقیق تری از حرکت را ثبت کند. یکی از توانایی های ویژه بوش در این تکنولوژی استفاده از الگوریتم Flow Tracking است که باعث می شود در صورت ترکیب دو متحرک، این را تشخیص داده و ادامه ی حرکت را تعقیب کند، به عنوان مثال تصور کنید در یک محیط پارکینگ روباز یک فرد به سمت ماشین حرکت کند و پس از سوار شدن به ماشین حرکت را ادامه دهد، در این حالت دوربین حرکت اتومبیل بعد از چند دقیقه ساکن بودن را ادامه حرکت قبلی میداند و این حرکت را تعقیب می کند.

### • آنالیز تصویری درون دوربین (Video Analytic on Edge)

شاید مهم ترین و موثرترین توانایی دوربین های بوش وجود آنالیزهای تصویر متعدد و توانمند درون دوربین های بوش است.

بررسی دقیق آنالیزهای تصویری بوش در این نوشته امکان پذیر نیست و در صورت نیاز می توانید مقاله ی آنالیز تصویری بوش را در اینجا بخوانید. اما در این نوشته آنالیز تصویری بوش را به اجمال بررسی می کنیم.

برای اینکه بدانیم آنالیز تصویری بوش چرا مزیت بزرگی محسوب می شود. ابتدا بهتر است، به این سؤال پاسخ دهیم که چرا آنالیز تصویری انجام می شود؟

دو دلیل اصلی برای این مسئله وجود دارد :

۱- در صورت وجود آنالیزهای تصویری لزومی ندارد که یک فرد به عنوان اپراتور مدام به صفحه ی مانیتور نگاه کند. چرا که تصاویر آنالیز می شوند و در صورت وجود آلامی که ضرورت به

تصمیم گیری و یا عکس العمل توسط صدا و یا روش های تصویری توجه او جلب می شود. دقت به این نکته نیز ضروری است که در مواردی که یک اپراتور مدام به صفحه ی مانیتور نگاه می کند بعد از گذشت ۲۰ دقیقه ۹۰٪ تغییرات در صفحه را متوجه نمی شود بنابراین اثرگذاری روش آنالیز تصویری بسیار بیشتر است.

۲- آنالیزهای تصویری جستجو در تصاویر ضبط شده را سریع تر می کند. آنالیزهای تصویری به کمک ایجاد Metadate تصاویر را مارک دار می کنند و به این صورت جستجو در تصاویر ضبط شده به شدت سرعت می گیرد.

**در دوربین های بوش به صورت Embedded آنالیزهای تصویری متعدد و کاربردی وجود دارد:**

از جمله ی این آنالیزها می توان به:

- شمارش افراد
  - شمارش وسایل نقلیه
  - ورود ممنوع
  - بسته شدن راه های عبوری
  - پرسه زدن
  - پارک ممنوع
  - تشخیص چهره
  - تمایز خودروهای ورودی (شخصی-عمومی)
  - تشخیص ایجاد جمعیت
  - حفاظت پیرامونی (نزدیک شدن یا عبور از فنس)
- و بسیاری آنالیز کاربردی دیگر اشاره کرد که بدون نیاز به پرداخت هزینه اضافی روی تمامی محصولات نظارت تصویری بوش وجود دارد.

در این جا لازم است اشاره کنیم که دو نوع نظارت تصویری در محصولات بوش وجود دارد:

- Essential Video Analytics که به اختصار EVA نامیده می شود.
- Intelligent Video Analytics که به اختصار IVA نامیده می شود.

تفاوت اصلی این دو نوع آنالیز تصویری در فاصله ی تشخیص آنالیز و وجود اثرات محیطی است، در واقع به عنوان مثال محصول دارای EVA می تواند یک عبور از خط ممنوع را تا فاصله ی ۷۰ متری از دوربین تشخیص دهد و IVA همین نوع آنالیز را تا فاصله ی ۱۳۰ متری انجام می دهد. یا به عنوان مثال دیگر تعقیب حرکت یک کشتی در دریا به دلیل وجود موج های دائمی آب در EVA وجود ندارد اما در IVA می توان مسیر حرکت کشتی را در آب تعقیب کرد.

از دیدگاه سخت افزاری محصولات دارای IVA یک قطعه ی پردازشگر سخت افزاری نسبت به محصولات دارای EVA بیشتر دارند و به تبع آن از دیدگاه اقتصادی قیمت بیشتری خواهد داشت.

دقت به این نکته ضروری است که از سال ۲۰۱۷ تمامی دوربین های Bosch حداقل دارای EVA هستند.



## قلعه هوشمند

در حال حاضر تمامی دوربین های سری ۶۰۰۰ به بالای بوش حداقل EVA دارند و به سادگی و بدون پرداخت هیچ هزینه ای می توان از این آنالیزها بهره برد.

ذکر این نکته نیز ضروری است، که بوش برای اینکه دارند و به سادگی و بدون پرداخت هیچ هزینه ای می توان از این آنالیزها بهره برد.

ذکر این نکته نیز ضروری است، که بوش برای اینکه Calibration این آنالیزها ساده تر انجام شود. درون تمامی دوربین هایش از سنسور gyro استفاده می کند که زاویه ی قرارگیری دوربین به صورت خودکار تشخیص داده شود.

آنالیزهای تصویری بوش دارای ۱۶ rule و ۵ filter هستند، که به کمک این فیلترهای پنجگانه

( جهت/رنگ/سرعت/نسبت/اندازه) و قوانین شانزده گانه به سادگی می توان انواع آنالیزهای تصویری را اجرا کرد.

به عنوان مثال تنها با چند کلیک ساده می توانید از دوربین بوش بخواهید تعداد تاکسی های عبوری از جلوی خود را بشمارد!

### چرا آنالیز در دوربین ؟

با توجه به اینکه راه دیگر آنالیز تصاویر استفاده از یک سرور متمرکز برای آنالیز تصاویر دریافتی از دوربین هاست، بد نیست در اینجا به این نکته پردازیم که چرا آنالیز در دوربین راه حل انتخاب شده ی شرکت بوش است؟

مزایای استفاده از آنالیز در دوربین ناشی از استفاده از ساختار پردازش پراکنده Distributed Processing است. که از جمله ی نتایج آن می توان به سرعت بیشتر، کاهش پهنای باند مورد نیاز کارکرد بدون وابستگی به Network و یا کارکرد سرورها است. شرکت Bosch معتقد است آینده استفاده از سیستم های نظارت تصویری به آنالیز تصاویر گره خورده است.

محصولات جدید Bosch با استفاده از روش فشرده سازی H.265 و استفاده از Intelligent Streaming علاوه بر سایر موارد ذکر شده در این نوشته موفق به کاهش ۸۰٪ Bitrate شده که نتیجه ی آن کاهش قابل توجه هزینه ی ذخیره سازی در زیر ساخت شبکه مورد نیاز بدون از دست دادن کیفیت تصویر است.