هایک ویژن تهران (کمیران)

نور

نور مرئی (که معمولاً بطور خلاصه نور گویند) تابش الکترومغناطیسی است که به چشم انسان و دیگر موجودات مرئی و مسئول حس بینایی است. نور مرئی با طول موجی از حدود ۳۸۰ تا حدود ۷۴۰ نانومترجای دارد. محدوده نور مرئی بین دو نور نامرئی مادون قرمز، که در طول موج‌های بلندتر و نور نامرئی ماوراء بنفش، که در طول موج‌های کوتاه تر یافت می‌شود قرار دارد. به نور در فارسی پرتو هم می‌گویند. طیف نوری به ۶ دسته مختلف دسته بندی می شود. این ۶ دسته بر اساس شدت ، فرکانس و طول موج از یکدیگر تفکیک می شوند.

دو مورد اول در دسته موج های الکترومغناطیسی قرار می گیرند. موج های الکترومغناطیسی به عنوان منبع منتشر کننده امواج سینوسی با طول موج های مختلف در نظر گرفته می شوند که دارای جرم نمی باشند. هر کدام از این ذرات بدون جرم دارای انرژی هستند که منتقل کننده اطلاعات از مسیر عبوری خود می باشند. هر کدام از این باند های انرژی فوتون نامیده می شوند. فوتون ها با عبور از اجسام و با توجه به کم و زیاد شدن دامنه قدرت آنها به یک گیرنده نوری برخورد کرده و اطلاعات به صورت تصویر از طریق گیرنده دریافت می شوند. کاربرد دو نوع طیف نوری ۱ و ۲ در سیستم های پزشکی می باشد.

نمونه های تصویر Gamma Ray به همراه کاربرد ها در زیز نشان داده شده است. عملکرد Gamma Ray با تزریق یک ماده به بدن و تاباندن نور به بدن می توان عضو های تخریب شده را تشخیص داد. نمونه دیگر X-Ray می باشد که به باند فرکانس رادیویی نزدیک می باشد. در X-Ray با تاباندن طیف نوری به بدن می توان وضعیت قسمت های سخت را بررسی نمود.

با توجه به نمودار طیف نوری ، چشم انسان در محدوده Visible که یک محدوده کمی است قرار می گیرد. تصاویر دیجیتال تولید شده در این طیف قرار می گیرند. جدول زیر میزان طول موج در سه رنگ اصلی به همراه امواج Infrared را نشان می دهد.

پردازش تصویر دیجیتال

تصویر از یک تابع دو بعدی f(x,y) تشکیل شده است که x و y دارای یک موقعیت فضایی هستند. تابع f دارای یک دامنه می باشد که به این دامنه شدت یا Intensity گفته می شود. هنگامی که x و y به همراه دامنه مقادیر محدود و گسسته ای داشته باشند ، تصویر دیجیتال پدید می آید. تصاویر دیجیتال از ترکیب تعداد محدودی عنصر که مقدار و موقعیت خاصی دارند تشکیل می شود. این عناصر شامل عکس ، شکل و پیکسل هستند. پیکسل بزرگترین ترین عامل در تولید یک تصویر می باشد. پیکسل کوچکترین نقطه در تولید یک تصویر می باشد. با توجه به توضیح ارائه شده ازتصویر به صورت یک تابع ، در واقع موقعیت دقیق یک پیکسل توسط x و y مشخص می گردد. وطیفه پیکسل ها نمایش کوچکترین نقطه از یک تصویر می باشد. این یعنی هر پیکسل دارای یک کد خاص می باشد. این کد شامل نمایش رنگ از یک تصویر می باشد. که دارای سه مقدار عددی RGB می باشد. مقدار عددی این پیکسل ها در محدوده ۰ تا ۲۵۵ می باشد.

مفهوم TVL در دوربین های مدار بسته

تفکیک پذیری یا رزولوشن یکی از المان های اصلی در تعیین کیفیت دوربین های مداربسته است. از آنجایی که در دوربین های مداربسته آنالوگ مفهوم پیکسل و رزولوشن برمبنای پیکسل مانند سیستم های دیجیتال و کامپیوتری (مثلا 1024*768) قابل بسط نیست از یک واحد دیگر برای نشان دادن میزان تفکیک پذیری تصاویر استفاده می گردد . به این واحد تفکیک پذیری TLV یا تیوی لاین می گویند. طبیعتا هرچه میزان تیوی لاین یک دوربین بالاتر باشد تفکیک پذیری آن بالاتر است و هرچه تفکیک پذیری دوربین بالاتر باشد جزئیات بیشتری در دوربین قابل مشاهده هستند. برای اندازگیری تفکیک پذیری در دوربین ها از صفحات تست مخصوص این کار استفاده می شود. در تصویر می توانید یک نمونه از این صفحات را ببنید. برای تست باید دوربین را در فاصله معینی از صفحه قرار داد و سپس در تصویر دوربین سعی در تفکیک دادن خطوط از هم را کرد. هرپه امکان تفکیک خطوط نزدیک به هم برای شما بیشتر باشد کیفیت دوربین به تیوی لاین بالاتر خواهد بود. رزولوشن در دوربین های آنالوگ با واحدی به نام TVL سنجیده می شود که می توان گفت یک واحد بر اساس خطوط اسکن در صفحه نمایش است. به نوعی می توان گفت که کیفیت TVL به تراکم خطوط سیاه و سفید در تصویر اشاره می کند و هرچه مقدار این تراکم بیشتر باشد دوربین دارای کیفیت بالاتری است.

تولید تصویر توسط سنسور

به طور کلی تصویر از ترکیب منبع نوری و یا بازتاب حاصل از یک نور پدید می آید که انرژی نور تابیده شده توسط یک المان جذب و تبدیل به یک سیگنال الکتریکی می شود. این المان به سنسور های تصویر معروف هستند. جنس این سنسور ها از سیلیکون می باشد. سیلیکون به موجب توانایی نور به انرژی الکتریکی قادر به این تبدیل می باشد. عملکرد به این صورت است که با برخورد فوتون ها به سطح سیلیکون ، انرژی حاصل به صورت الکترون از لایه های سیلیکون عبور کرده و در حفره ها در انتها ترکیب می شود و این ترکیب باعث به وجود آمدن یک جریان الکتریکی می شود.

ساختمان CCD

CCDاصلی ترین قسمت در تولید تصویر در یک دوربین سنسور تصویر برداری آن می باشد. **CCD** یک تکنولوژی آنالوگ می باشد که تصاویری بسیار شفاف و با رزولوشن بالا را ارائه می دهد. **CCD** در سال ۱۹۶۹ در آزمایشگاه بل توسط ویلارد بویل و جورج اسمیت پدید آمد. عملکرد **CCD** با توجه به خاصیت عنوان شده در سیلیکون به این صورت است که با تابش نور به سطح **CCD** وتبدیل فوتون ها به الکترون ، بار سیگنال انباشته شده حاصل از ترکیب الکترون و حفره ها از خازن جهت تخلیه و تبدیل به ولتاژ استفاده می شود. سیگنال الکتریکی حاصل باید از یک تقویت کننده عبور کند. در **CCD** چون هر پیکسل یک تقویت کننده نیاز دارد در نتیجه پهنای باند کم می شود و افزایش تقویت کننده باعث تلفات بیشتر می شود. پس برای هر ستون یک تقویت کننده نیاز است و این باعث افزایش پهنای باند و کم شدن توان مصرفی می شود. خروجی تقویت کننده یک سیگنال آنالوگ می باشد که حاصل از تبدیل انرژی نوری به ولتاژ است. برای پردازش بر روی این سیگنال نیاز به تبدیل این سیگنال به یک سیگنال دیجیتال یا گسسته است. این عمل توسط واحدی به نام مبدل آنالوگ به دیجیتال صورت می گیرد. دقت این مبدل یکی از عوامل تعیین کننده در کیفیت تصویر می باشد.**

ساختمان CMOS

CMOS در سال ۱۹۹۸ به عنوان تکنولوژی دیجیتال ثبت تصویر جایگزین برای **CCD** ابداع گردید. تکتولوژی ساخت **CMOS** همان تکنولوژی است که در سراسر جهان برای ساخت میلیون ها ریز پردازنده و حافظه مورد استفاده قرار می گیرد از آنجایی که روی این تکتولوژی کار زیادی صورت گرفته و تولید آن در حجم انبوه می باشد ساخت تراشه های **CMOS** نسبت به **CCD** ارزانتر می باشد. **CMOS** را می توان به صورت یک سیستم یکپارچه که از سنسور تصویر برداری، تقویت کننده و مبدل در نظر گرفت. این عامل باعث ساخت یکپارچه شده و تکنولوژی

ساخت این قطعه در فرآیندهای پایین تر راحت تر است. همچنین باعث کاهش حجم فیزیکی شده و می توان دوربین ها را با اندازه های بسیار کوچک ساخت. در CMOS یک لایه اکسید از فلز بر روی سیلیکون قرار می گیرد و میزان امپدانس در ورودی را افزایش می دهد. در CMOS این تبدیلات به صورت ماتریسی اتفاق افتاده و تبدیلات و به طور کامل اطلاعات تصویر در خروجی قرار می گیرد. در CCD ولتاژ تبدیل شده به صورت پیکسل به پیکسل است واین تفاوت اصلی بین CCD و CMOS می باشد. یعنی با تابیده شدن نور به CCD فوتون ها تبدیل به الکترون شده و با حفره ها ترکیب می شوند و بار حاصل بر روی یک خازن ذخیره و تخلیه می شود.

تفاوت سنسورها

توان مصرفی : ولتاژ مصرفی در CCD ها ۱۲ ولت با شدت جریان ۱۵۰ تا ۳۰۰ میلی آمپر می باشد ولی در CMOS ها این ولتاژ بین۵ تا ۱۲ ولت با شدت جریا ۳۵ تا ۷۰ میلی آمپر است که همین امر باعث کاهش تلفات در CMOS ها می شود.

هزینه ساخت کمتر : ساخت CMOS ها چون به صورت یکپارچه می باشد. یعنی سنسور تصویر برداری ، مبدل آنالوگ به دیجیتال و تقویت کننده سیگنال همگی در دیک تراشه قرار دارند. اما در CCD هر کدام از این قسمت ها جدا جدا تولید می شوند.

حساسیت به نور : سنسورهای CMOS نوعی از سنسورهای به کار رفته در دوربین های مدار بسته هستند که معمولا حساسیت ۱۰ برابر کمتر از سنسورهای CCD دارند. چشم انسان توانایی دیدن در نوری کمتر از ۱ لوکس را دارد. سنسورهای CCD معمولا دیدی به خوبی انسان یا حتا بهتر از آن در نور کم دارند (۰,۱ تا ۳ لوکس) اما دوربین های CMOS به ده برابر نور بیشتر برای ساخت تصویر نیاز دارند. حساسیت سنسورهای CMOS عموما در بازه ۶ تا ۱۵ لوکس می باشد. این سنسورها همچنین نویز تصویر ۱۰ برابر بیشتر از سنسورهای CCD دارند. از آنجایی که این سنسورها عملکرد خیلی ضعیفی در نور کم دارند عموما در دوربین های حرفه ای مورد استفاده قرار نمی گیرند و کاربرد آنها به وسایل ارزان و غیر ضروری مثل اسباب بازی ها محدود می شود.

سرعت تصویر برداری : سرعت سنسورهای CMOS 10 تا ۱۰۰ برابر بیشتر از سنسورهای CCD است و از این جهت در دوربین های با سرعت فریم بسیار بالا استفاده می شوند.

حجم ساخت تراشه : سنسورهای CMOS همچنین امکان ساخت تمامی کنترل ها و مدارات منطقی بر روی یک چیپ را فراهم می کنند که باعث کوچک شدن حجم این دوربین ها می شود.

دریافت میزان پراکندگی نور : به صورت ایده آل کلیه نقاط می بایست دارای نور یکنواختی باشند که یک عملکرد غیر خطی است و غیر یکنواختی ایجاد می کند. CMOS ها در این مورد ضعیف عمل می کنند. چون هر پیکسل به صورت جداگانه آنالیز می شود و فیدبکی برای تنظیم نور وجود ندارد. البته با وجود تقویت کننده هایی که از خروجی برای تصحیح نور فیدبک می گیرند کیفیت تصویر CMOS ها تقریبا به CCD ها نزدیک شده است.

تکنولوژی لوله گذاری : یکی دیگر از تکنولوژی CMOS توانایی لوله گذاری بر روی اطلاعات خوانده شده از سنسور می باشد که این موضوع برای بهبود تصویر یک فریم و یا متمرکز شدن بر یک ناحیه کوچک می توان استفاده کرد.

فیلتر تشخیص رنگ (Color Filter Array)

تصاویر تولید شده توسط سنسور ها به صورت سیاه و سفید می باشد. سیلیکون به تنهایی قادر به تشخیص رنگ نور تابیده شده نمی باشد. بر روی سطح تمامی سنسورهای تصویر برداری یک لایه به عنوان فیلتر وجود دارد که وظیفه تشخیص رنگ در هر پیکسل را مشخص می سازد. برای رفع این مشکل از یک فیلتر تشخیص رنگ که به Color Filter Array(CFA) جهت مشخص شدن طیف رنگ استفاده می کنند. این فیلتر دقیقا بر روی سطح سیلیکونی سنسور قرار می گیرد. این سنسورها به دو دسته تقسم می شوند. دسته اول یا RGB از ترکیب سه رنگ اصلی سبز ، قرمز و آبی برای ساخت دیگر رنگ های تولیدی استفاده می شود. دسته دوم یا CMYG از چهار رنگ سبز ، زرد ، سرخابی و سبز روشن جهت تولید رنگ ها استفاده می شود. در دسته اول به دلیل این که چشم انسان حساسیت بیشتری به رنگ سبز نسبت به دو رنگ دیگر دارد ، این آرایه در هر ترکیب دارای دو مقدار می باشد. فیلتر CMYG بیشتر در سنسورهای تصویر برداری CCD مورد استفاده قرار می گیرد. عملکرد این فیلترها به این صورت می باشد که هر پیکسل تنها شامل یک مقدار سیگنال رنگی می باشد. در نتیجه برای ساخت تصویر تمام رنگی باید درون یابی تصویر انجام شود تا پیکسل هایی که نیازمند رنگ صحیح می باشند مشخص گردند. برای درون یابی یک پیکسل را انتخاب کرده و با استفاده از برخی روابط و انجام پردازش های خاص توسط نوشتن کدهای کامپیوتری پیکسل مورد نظر را نسب به پیکسل های همسایه درون یابی می کنند.

اندازه سنسور تصویر برداری

سایز سنسوری که در نهایت یک دوربین عکاسی تعیین می کند، میران نوری است که آن دوربین برای ایجاد یک تصویر استفاده می نماید. در شرایط بسیار ساده، سنسورهای تصویری شامل میلیون ها نقطه حساس به نور به نام فتوسایتس(photosites) هستند که برای ضبط اطلاعات مربوط به آنچه که از طریق لنز دیده می شود، مورد استفاده قرار گرفته اند. به همین دلیل است که یک سنسور بزرگتر اطلاعات بیشتری نسبت به یک سنسور کوچکتر بدست آورده و تصاویر بهتری را تولید می کند. سنسورها بر اساس تعداد پیکسلی که پشتیبانی می کنند دارای ابعاد گوناگونی هستند.

رابطه بین زاویه دید و اندازه سنسور

به خاطر داشته باشید که دوربین ها با اندازه های مختلف سنسور تصویر از یک عدسی و فاصله کانونی استفاده می کنند که هر یک از نظر عملکرد با یکدیگر تفاوت دارند. طراحی لنزها برای سنسورهایی که دارای اندازه بزرگ هستند بر روی سنسورهای کوچک نیز کار می کنند. تنها مشکل در تصویر این است که اگر لنز سنسورهای کوچک بر روی سنسورهای بزرگ نصب شود گوشه های تصویر بر روی مانیتور سیاه می شود.

رابطه بین چشم انسان و سنسورهای تصویر برداری

ساختار چشم انسان و یک سنسور تصویر برداری بسیار شبیه به یکدیگر می باشند و در واقع ساختار این سنسور ها حاصل از عملکرد چشم انسان می باشد. با توجه به شکل قطر چشم انسان به طور میانگین حدود ۲۰ میلی متر می باشد. قسمت های مختلف در چشم شامل قرنیه ، عنبیه ، لنز می باشد. هر کدام از این قسمت ها وظیفه ای جهت تولیدتصویر را بر عهدا دارند.

شدت نور

باتوجه به این که نور دارای انرژی می باشد ، کمیتی است که می توان آن را اندازه گیری نمود و با واحدی میزان آن را سنجید. یکی از فاکتورهای تولید تصویر در دوربین ها میزان شدت نور تابانده شده به سنسور می باشد. قبل شرح این موضوع به تعریف میزان نور و واحد اندازه گیری آن می پردازیم.

شار نوری : کل نور خارج شده از یک منبع نوری در واحد زمان در تمام جهات در فضا را شار نوری می گویند. واحد شار نوری لومن می باشد که با LM نشان می دهند. شار نوری جز مشخصات هر لامپ است و توسط شرکت های سازنده در کاتالوگ محصولات درج می شود. بنابراین هرچه شار نوری یک لامپ بیشتر باشد لامپ پر نور تر می باشد.

شدت روشنایی یا لوکس

مقدار شار نوری که به واحد سطح (۱ متر مربع) می رسد را شدت روشنایی می گویند و با E نشان می دهند. واحد شدت روشنایی LUX است و یکی از پرامترهای مهم در محاسبات روشنایی می باشد. شدت روشنایی متوسط یک سطح ، میزان شار نوری در واحد سطح است. در علوم نورسنجی ، لوکس به عنوان مقیاسی برای سنجش شدت نوری که بوسیله چشم انسان درک می‌شود مورد استفاده قرار می‌گیرد. طبق تعریف یک لوکس میزان نور حاصل از یک شمع بر روی یک صفحه در فاصله یک متری است.

لنز

لنز استوانه‌ای حاوی مجموعه‌ای از عدسیها است که نور را از خود عبور داده و به درون دوربین هدایت می‌کند و باعث می‌شود که تصویر به صورت واضح بر روی سنسور تصویر یا (Image sensor) منعکس شود. قدرت و کیفیت لنزها به عوامل گوناگونی بستگی دارد که مهم‌ترین آن‌ها فاصله کانونی و عدد دیافراگم است. فاصله کانونی برحسب میلیمتر است و معرف زاویه دید لنز است. هرچه فاصله کانونی لنز کمتر باشد، لنز زاویه دید بازتری دارد و به اصطلاح، لنز وایدتر است و هرچقدر فاصله کانونی بیش‌تر باشد زاویه دید کوتاه‌تر خواهد بود. برخی از لنزها فاصله کانونی ثابتی دارند و برخی دیگر متغیرند، لنزهایی که فاصله کانونی متغیر دارند انعطاف‌پذیری بیش‌تری دارند و به آنها لنز های وریفوکال می گویند. در مقابل لنزهای متغییر لنزهای ثابت یا فیکس هستند. لنزهای ثابت به علت هزینه پایین به مراتب رایج تر است. لنزهای ثابت تنها می توانند در یک زاویه ثابت برای شما تصویر ایجاد کنند. رایج ترین انواع

لنزهای ثابت لنزهای ۳,۶ میلیمتر، ۲,۸ میلیمتر و ۴ میلیمتر هستند. استفاده از لنزهای ثابت با فاصله کانونی دیگر به ندرت صورت می گیرد.

لنز های ثابت و متغییر

لنزها به دو دسته تقسیم می شوند :

1. **لنزهای با فاصله کانونی ثابت**
2. **لنزهای با فاصله کانونی متغییر**

فاصله کانونی : به میزان همگرایی (فوکوس) یا واگرایی (دیفیوز) شدن پرتوهای نور گفته می‌شود. هر چه فاصله کانونی، کوتاه تر باشد، قدرت و تمرکز نور بیشتر و هر چه فاصله کانونی بلندتر باشد، قدرت و تمرکز نور کمتر می‌شود.

لنز ثابت :

در این دسته از لنز ها فاصله کانونی بین عدسی و سنسور تصویر برداری ثابت می باشد. با توجه به ثابت بودن فاصله کانونی میزان زاویه دید نیز در این دسته از لنز ها ثابت می باشد.

لنز متغییر :

همانطور که از نام این لنز ها مشخص می باشد فاصله کانونی در این لنز ها بر اساس تعداد عدسی مقعر یا محدبی که در داخل آنها کار شده تغییر می کند. میزان زاویه دید نیز در این لنزها متغییر می باشد. این تغییرات به صورتی است که با جابجا کردن عدسی های موجود در داخل لنز و تغییر فاصله کانونی نسبت به سنسور تصویر برداری می توان دوری و نزدیکی را در مقابل سنسور تغییر داد. بر روی لنز های متغییر دو عدد دسته جهت تغییر فاصله کانونی وجود دارد. یکی جهت دور یا نزدیک بردن تصویر و دیگری جهت تثبیت فاصله کانونی جهت عملیات فوکوس کردن تصویر می باشد.

IRIS

در برخی شرایط برای شما این اتفاق صورت گرفته است که با ورود به یک محیط کم نور میزان مردمک چشم شما برای دیدن بسیار باز شده و هنگامی که به طور ناگهانی در یک محیط پرنور قرار می گیرید مقدار بازی مردمک بسیار کم شده و از ورود شدید نور به داخل شبکیه جلوگیری می کند. در چشم انسان این وظیفه بر عهده عنبیه یا همان بخش رنگی چشم می باشد. در دوربین ها این عمل توسط یک واحدی در دوربین با نام IRIS Controller صورت می گیرد. در واقع ساختار IRIS در دوربین ها از یک صفحه با نام Aperture و یک موتور DC انجام می شود. هرچقدر این صفحه باز تر باشد میزان نور ورودی به سنسور بیشتر خواهد بود. میزان بازی Aperture جنبه های دیگری از کیفیت تصویر را نیز تحت تاثیر میگذارد، بازی بیشترAperture باعث کاهش وضوح در عمق تصویر میشود . عمق تصویر Depth Of) (Field فاصله ایست که در آن اشیا وضوح مناسب دارند و در دامنه focus دوربین قرار میگیرند .در دوربینهای مداربسته عمق تصویر بیشتر(وضوح بیشتر درکل تصویر) مطلوب است چرا که تصویر در تمام نقاط واضح تر است.

میزان بازی آیریس همچنین بر تیزی لبه ها (Sharpness) در تصویر نیز موثر است، هرچه آیریس کمتر باز شود لبه ها تیز تر میشوند . هرچه بازی Aperture کمتر باشد سطح کمتری از لنز استفاده شده و انحراف نوری لنز کمتر

و منجر به تصویری Sharp میشود .البته این پدیده آستانه ای نیز دارد که اگر Aperture کمتر از آن شود تصویر

مات (Blur) خواهد شد.

این مشکل در محیطهای خارجی که شدت نور بسیار زیاد است و Aperture به اندازه ای کوچکتر از حد آستانه خود میرسد بوجود می آید .در ابن پدیده نوری که باید روی یک پیکسل از سنسور بیفتد، روی چند پیکسل پخش میشود و باعث ماتی و اعوجاج نوری در تصویر میشود .متاسفانه این مشکل در دوربینهای جدید که از سنسورهای مگاپیکسلی استفاده میکنند بیشتر است چرا که در این سنسورها عموما اندازه پیکسلها کوچکتر است. از آنجا که اندازه مطلق بازی Iris پارامتر مورد استفاده ای نیست، نسبت بازی Iris به اندازه فاصله کانونی لنز که عدد F نامیده میشود استفاده شده تا اثر سایز Iris را تعیین کند F .پارامتری بدون مقیاس است چرا که نسبت فاصله کانونی لنز دوربین به قطر بازی Iris است .بنابراین برای فاصله کانونی ثابت هرچه قطر بازی Iris کمتر شود عدد Fافزایش پیدا میکند.

دستی : در این نوع آیریس، Aperture نوسط دست کنترل میشود، با چرخاندن حلقه ای دور لنز دوربین مداربسته، این نوعIris معمولا در کاربردهای با نور ثابت استفاده می شود، مانند محیطهای داخلی، چرا که تنظیم آن نیاز به حضور فیزیکی کاربر دارد.

خودکار : واژه آیریس خودکار عموما برای لنزهایی که بصورت خودکار میزان بازی Iris را کنترل میکنند استفاده میشود Iris .اتوماتیک معمولا برای دوربینهای مداربسته ای که در محیطهای خارجی استفاده میشوند به کار میرود.

این دسته دارای دو نوع می باشد که در زیر به شرح هر یک پرداخته شده است :

ویدئو : این نوع از Iris توسط موتور میزان Aperture را براساس سطح نور تغییر میدهد .سیگنالی آنالوگ، معمولا یک سیگنال ویدیویی تبدیل به سیگنالی برای کنترل موتور می شود که میزان بازی یا بستگی Iris را کنترل میکند .مدارات مربوط به این نوع آیریس در مکانیزم لنز قرار دارد که باعث بالا بودن قیمت این نوع لنز میشود.
DC : این توع آیریس در مفهوم کاملا شبیه Video Iris است، با این تفاوت که مدارات کنترلی که موتور را درایو میکنند به جای لنز در خود دوربین قرار دارند.

دسته آخر P-IRIS ها می باشند. این مدل نوع ساخت یافته و اصلاح شده Auto IRIS ها می باشند که برخی از مشکلات در آنها اصلاح شده است. آیریس خودکار همانطور که به راحتی و بدون نیاز به دخالت انسان و با توجه میزان نور کار میکند، ضعف اساسی را نیز در پی دارد .در اینجا بخاطر ساده شدن موضوع فقط در مورد DC Iris صحبت خواهیم کرد با این حال تمامی مواردی که ذکر خواهد شد برای Video Iris هم قابل تعمیم است. DC Iris اندازه Aperture را در پاسخ به سطح نور تغییر میدهد و تنها همین پارامتر را در تعیین میزان Aperture استفاده میکند و تاثیر آن را بر سایر متغیرهای کیفیت تصویر را در نظر نمیگیرد .برای مثال اندازه بازیIris بطور مستقیم عمق تصویر را تحت تاثیر قرار میدهد، DC Iris فقط با توجه به میزان نور و بدون توجه به اینکه این تغییر، عمق تصویر را نیز تحت تاثیر قرار میدهد Aperture را تنظیم می کند.

عملکرد در P-IRIS
همانطور که قبلا اشاره شد، مشکل بنیادی موجود در آیریس خودکار باعث بوجود آمدن P-iris شد P-Iris . علاوه بر کنترل میزان Aperture کنترل دقیقی بر کلیه ابعاد تصویر دارد .برخلاف تکنولوژی های سنتی، پی-آیریس با کمک نرم افزار هایی که جنبه های مختلف تصویر را تحت نظر قرار دارند میزان Aperture را با توجه به تاثیری که بر کیفیت تصویر دارد تعیین می کند P-Iris. امکان تغییر پارامترهای دیگر تصویر از جمله Gain (افزایش سطح سیگنال) و Exposure را برای دستیابی به کیفیت بهتر تصویر و عدم کاهش کیفیت در شرایط مرزی مانند شرایطی با نور بسیار زیاد که در بالا به آن اشاره شد را دارد.

انواع فیلتر

IR Cut Filter : این فیلتر دارای دو حالت ثابت و مکانیکال می باشد. حالت ثابت دو فیلتر بر روی هم قرار دارند. حالت مکانیکال قابلیت چرخش فیلتر در شرایط نوری مختلف را دارا می باشد. از آنجایی که لوکس نوری در شرایط مختلف نوری تفاوت دارد نوع فیلتر مورد استفاده شده نیز تغییر خواهد کرد. همانطور که گفته شد چشم انسان در یک طیف نوری خاص قادر به دیدن می باشد. منبع نوری IR در محدوده دید انسان نمی باشد ولی خود دارای انرژی بوده و می تواند به همراه نور مرئی وارد دریچه دوربین شده و تصویر دوربین را تخریب نماید. برای جلوگیری از این منظور از

فیلتر IR استفاده می شود. به دلیل متفاوت بودن دامنه نور IR فیلتر دارای دو حالت می باشد. در واقع در شب یک نوع فیلتر و در روز نیز نوعی دیگری فیلتر وجود دارد.

انواع اسکن تصویر در سنسورها

دو روش اسکن تصویر Progressive و Interlaced در سنسورهای تصویر برداری موجود می باشند که جهت خواندن و نمایش مورد استفاده قرار می گیرند. Interlaced ها در سنسور های تصویر برداری CCD مورد استفاده قرار می گیرند. اما Progressive ها در هر دو سنسور مورد استفاده قرار می گیرند. دوربین های تحت شبکه از هر دو تکنیک اسکن تصویر می توانند استفاده کنند ولی دوربین های آنالوگ تنها از اسکن Interlaced استفاده می کنند. در اسکن Interlaced دو سطر برای تصویر وجود دارد. تصاویری که حاصل از اسکن تصویر سطر های فرد می باشند و اسکن تصاویری که حاصل از اسکن سطر های زوج می باشند. پس از اسکن سطرها پشت سر هم چیده و نمایش داده می شوند. اما در اسکن تصویر توسط روش Progressive تمامی سطرها به صورت پشت هم اسکن می شوند. در این حالت نیاز به پهنای باند بیشتری داریم.

WDR یا پدیده ضد نور

هنگامی که در محیطی تصویر برداری انجام می شود ، به علت متغییر بودن مقدار لوکس نوری پدیده ای به وجود می آید که ضد نور نام دارد. این پدیده هنگامی صورت می گیرد که تصویر برداری در یک محیط کم نور باشد ولی از روبروی دیچه دوربین نور شدیدی به محیط تاریک تابیده می شود. در این حالت هر شی ای که در مقابل دوربین قرار داشته باشد دارای تصویری سیاه بوده و تصویر پشت شی سفید می باشد. یکی از فاکتور های مهم در دوربین ها WDR می باشد. تکنیک های مختلفی در این زمینه موجود می باشد.

L-WDR : در این تکنیک با فریم های متفاوت تصویر برداری صورت می گیرد و پردازنده با استفاده از پردازش تصویر تصویر حاصل را ترمیم می نماید.

S-WDR : در این تکنیک دو سنسور وجود دارد که یکی با شدت نور بالا و یکی با شدت نور پایین عمل تصویر برداری را انجام می دهد. این روش پرهزینه می باشد.

D-WDR : این تکنیک عمل تصویر برداری را با یک روش پردازش تصویری با نام Contrast Streching انجام داده و میزان Intensity در تولید تصویر را تغییر می دهد تا تصویر بهبود یابد.

WDR Dynamic capture : در این نوع از WDR بازه رنجی نوری کمی وسع تر از مدل Contrast می باشد. در این حالت با تصویر برداری از صفحه یک فریم با تصاویر روشن برداشته و همان تصویر را به صورت منفی یا Negative تبدیل کرده و در فریم بعدی قرار می دهد. با ترکیب دو فریم به دسته آمده و دسته بندی طیف نوری تصویر را اصلاح می نماید.

WDR Forensic Capture : در این نوع WDR از دو تکنولوژی تولید تصویر در نور شدید و نور کم اسفاده شده و تصویری به صورت بهینه تولید می کند.

Light finder

تکنولوژی Lightfinder یکی از بزرگترین مشخصه ها در برخی از دوربین های Axis می باشد. این تکنولوژی از ترکیب انتخاب سنسور و لنز مناسب و کمی پردازش تصویرتوانسته حالتی را پدید آورد تا بتوان در میزان لوکس کمتری تصویر به صورت رنگی دریافت نمود.