

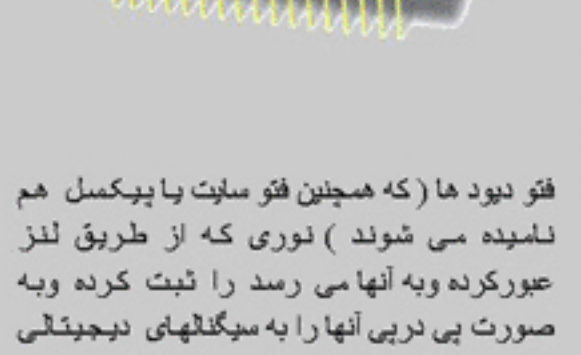
# آیا پیکسلهای بیشتر به معنی دوربین بهتر است ؟ یا اینکه تمایل و جهت گیری بازار و تبلیغات به گمراه کردن خریداران دوربین های دیجیتال است ؟ مجله What Digital Camera بررسی می کند .

## کمتر یا بیشتر؟



هست سال قبل هنگامیکه در نشریه آگفا مشغول به کار بودم در مقاله ای مشخصات فنی دوربین دیجیتال 7/1 مگاپیکسلی مدل art photo 1680 را که دارای لنزی با قابلیت چرخش محوری بود ، شرح دادم ، سخنگوی رسمی آگفا نیز اعلام کرد که از تمام تکنولوژیهای پیشرفته موجود در تولید این دوربین بی استفاده شده است ، او همچنین با اطمینان بیان داشت که در نهایت نیز هیچ نیازی به دوربینی با قدرت تفکیک بیش از ۳ مگاپیکسل نخواهد بود . در آن زمان این سخنان باعث پروایهاسی در ارتباط با آینده این تکنولوژی در ذهن من شد ، اما مستطور که امروزه شاهد پی این پیش بینی در عمل وقوع نبویست و اکنون شاهد عرضه دوربین های دیجیتالی با قدرت تفکیک به مراتب بیش از ۳ مگاپیکسل هستیم .

ملاحظه کناملا" منظم و تفکیک که به صورت لایه میکرو لنزها قرار



فتو نود ها ( که همچنین فتو سائت یا پیکسل هم نامیده می شوند ) نوری که از طریق لنز عبور کرده و به آنها می رسد را ثبت کرده و به صورت پی در پی آنها را به سیگنالهای دیجیتالی که بوسیله کامپیوتر داخلی دوربین قابل شناسایی باشند تبدیل کرده و به دنبال آن تصویری که متنش از عکس تصویری بسیار ریز با همان پیکسلهاست ایجاد می شود . البته این به تنهایی مهم نیست که دوربین دارای چه نوع حسگرکی باشد ، حسگر فقط یک بخش از یک سیستم مرکب از بخشهای مختلف ( که شامل لنز و اجزاء الکترونیکی دیگر نیز می شود ) است که کمک می کند تا پرتوهای نوری ساطع شده از اجسام واقع شده در خارج دریافت شده و طی فرایندی به حافظه دوربین ثبت شوند و به صورت ایمن در کاسه های قرص تفکیک بالایی ( مثلا پیکسل بالا) امروزی این است که حسگرهای بکاررفته در

هشت سال قبل هنگامیکه در نشریه آگفا مشغول به کار بودم در مقاله ای مشخصات فنی دوربین دیجیتال 7/1 مگاپیکسلی مدل art photo 1680 را که دارای لنزی با قابلیت چرخش محوری بود ، شرح دادم ، سخنگوی رسمی آگفا نیز اعلام کرد که از تمام تکنولوژیهای پیشرفته موجود در تولید این دوربین بی استفاده شده است ، او همچنین با اطمینان بیان داشت که در نهایت نیز هیچ نیازی به دوربینی با قدرت تفکیک بیش از ۳ مگاپیکسل نخواهد بود . در آن زمان این سخنان باعث پروایهاسی در ارتباط با آینده این تکنولوژی در ذهن من شد ، اما مستطور که امروزه شاهد پی این پیش بینی در عمل وقوع نبویست و اکنون شاهد عرضه دوربین های دیجیتالی با قدرت تفکیک به مراتب بیش از ۳ مگاپیکسل هستیم .

### یک روشن گری مختصر

اکنون بهتر است که برای توضیح مفصل تر و دقیق تر این امر به اصول قضیه برگشته و ببینیم که اساسا" یک تصویر دیجیتال چگونه و چگونه خلق می شود . یک تصویر دیجیتال هنگامی که نور حسگر ( سنسور ) نامیده می شود ، می ثبت ، ایجاد می شود . در این راستا با آنکه انواع مختلفی از حسگرها از نظر نوع عملکرد و اندازه وجود دارند ( به عنوان ما مراجعه کنید ) میدی و اصول اولیه تشکیل تصویر توسط آنها یکسان است . هر حسگر از میلیونها فتو نود حساس به نور ساخته شده است . همه این فتو نودها دارای یک فیلتر



اندازه حسگرها این دیگرمان نشان می دهد که حسگرهای دوربین های دیجیتال فنی دارای اندازه های مختلفی بوده و در مقایسه با یک حسگر کوچک 1/3 دارای قدرت تفکیک ۱۰ مگاپیکسل به سادگی می توان متوجه شد که جادان ۱۰ میلیون پیکسل در حسگرهایی با ابعاد بسیار فریب ( ابعاد کادر ۳۵ میلیمتری ) یا ابعاد APS-C فرار راحت تر بوده و نتیجتا از فتو سائت های بزرگتر و ثبت تصاویری با کیفیت بسیار بالاتر خواهد بود .

### پلومیگ

بدین ترتیب این سوال پیش می آید که چرا استفاده از حسگرهای دارای قدرت تفکیک ( مگا پیکسل ) بالا ایجاد مشکل می کند؟ مسأله ترین جواب "فضا" ( space ) است ، جاگرفتن تمامی این ۱۰ میلیون فتو سائت ( با همان فتو نود ها یا پیکسل ) در فضای به این کوچکی به معنی کوچک بودن غیر قابل تصور هر یک از این فتو سائت ها در حالتیکه جادان ۱۰ میلیون پیکسل در همین فضا اجازه میدهد تا فتو سائت هایی با ابعاد کمی بزرگتر را بکار برد . همچنین اساسا" هر فتو سائت محتوی فتوهای بسیار ریزی در سطح خود است که در هنگام برخورد نوربه آنها به الکترون تبدیل می شود .



فتو سائت های کوچکتر بسیار سریعتر از فتو سائت های بزرگتر تحت تاثیر قرار گرفته و الکترونها در سطح آنها انباشته می شود . نورزی می تواند به صورت مداوم باعث پرت شدن الکترونها ( یا به عبارتی ورود و تکتیرون ) به فتوسائت های مجاور شود ، در حالتیکه یک فتو سائت بزرگتر که دارای سطح بزرگتری برای جادان فتوهای درونی خود است می تواند تحت تاثیر همان مقادیر نور الکترون انباشته شده بنوی ایندکه انتشار نور ( الکترون ) از آن به سائت های مجاور صورت گیرد. این امر فتو سائت های کوچک تر می تواند باعث تراوش و پراکنش الکترونها شود . فتو سائت های مجاور شده خارج از خود یعنی به فتو سائت های مجاور شده اطلاعات نادرست و اجباری و انتشار موجها و اشکال اضافی و غیر واقعی ( پلومیگ ) در سراسر تصویر شود . اشکال دیگر که سائت های مجاور باعث پدیدارند محدوده دینامیکی است که عبارتند همان دانه اطلاعات ثبت شده از سطوح سیاه و سفید و خلکستری ها می باشد ، است . یک فتو سائت کوچک نمی تواند محدوده دینامیکی را به اندازه ای که یک فتو سائت بزرگتر ثبت می کند ، ثبت کند . چنانکه با فتو سائت های بسیار کوچک تصاویر حاصله دچار فقدان بخشی از جزئیات و شفافیت مورد نظر خواهد شد .

### نویز

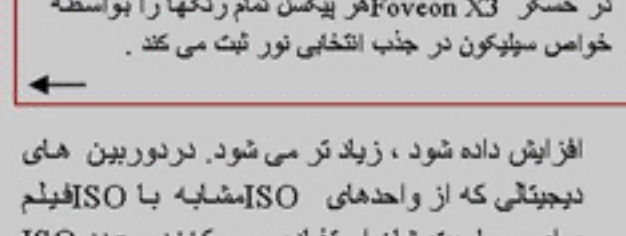
موضوع دیگر و چیزی که به فوریت قابل مشاهده است ، نویز تصویر وید فرم شدن ( کج ندنی ) تصویر بوده که تاثیرات آنها در هنگام مشاهده سوزن در صفحه نمایش دوربین و قبل از گرفتن عکس قابل رویت است . نویز مشابه دانه ها ( در عکس های فیلم است که در شرایط خاصی دیده می شوند ، البته یک راه خوب برای

### انواع حسگر

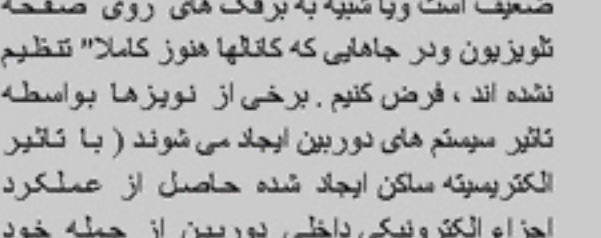
سه نوع حسگر مهمی که امروزه استفاده می شوند عبارتند از حسگرهای Complimentary Metal-Oxide ( CMOS ، ( Charged Coupled Device ) CCD ، Foveon X3 و CMOS . هر گروه اول حسگرهای دیجیتال معمولی برای خلق تصویر استفاده کرده که شامل یک محل قرارگیری پیکسل ، فتو نود ، میکرو لنز و فیلتر RGB هستند . مزیت CCD ها کیفیت فوق العاده آنهاست و با وجود آنکه معیارترین نوع حسگر مورد استفاده هستند مزیت تولید ودر نتیجه قیمتشان نسبت" بالا است ، در حالیکه CMOSها در حال پیدا کردن زمینه و وجه ای بهتر از قبل هستند زیرا که اصلاحات و پیشرفت های مداوم حاصل شده در طراحی و ساخت CMOSها باعث افزایش کیفیت و ارتقاء روز افزون موقعیت آنها در بازار فروش شده و نیز این گروه دارای هزینه تولید پایین تری نسبت به CCD ها هستند . یک اشکال مشترک در حسگرهای CMOS و CCD این است که هر دو ای آنها فاقد قوه تشخیص رنگ هستند . یک فیلتر بایر - مربعی ( مازیکس ) قرار می سزوی - بی - برای ایجاد رنگ در یک عکس با کمک گرفتن از الگوریتم های نرم افزار خاص در دوربین ، مورد نیاز است . این عملکرد Demosaicing نامیده می شود . Demosaicing خود می تواند مسیب بروز مشکلاتی همچون ندانه ها ( Jaggies ) ویا لبه ها یا گوشه های پله پله شده در جزئیات ریز ، مخصوصا" در بخش های منحنی یا غیر خطی شود .

سومین نوع حسگر ، Foveon X3 است که یک حسگر از نوع CMOS بوده ولی درعین حال دارای تفاوتی نیز هست . این حسگر دارای پیکسلهایی است که درمیان سیلیکون قرار گرفته اند . سیلیکون فقط به نوری با طول موج معین ودر آن میزان مشخص اجازه عبور از خود را دارد ( داخل ) را می دهد . Foveon . توانسته است با استفاده از این مزیت حسگرهایی را تولید کند که می توانند اطلاعات کامل رنگی RGB را در هر پیکسل ثبت کرده ، همانند سزای فوق العاده صحیح رنگی را ارائه نمایند ، در حالیکه این نوع حسگر نسبت به حسگرهای معمولی CMOS و CCD وضوح کمتری را ایجاد می کنند .

یک فیلتر پراش ۷۵٪ مربع های قرمز و آبی و ۲۵٪ مربع های سبز است که به صورت شطرنجی ( ماتریسی ) قرار گرفته اند و دوربین دیجیتال بواسطه آنها رنگهایی که در تصویر ایجاد می شوند را با زسزای می کند .



در حسگر Foveon X3 هر پیکسل تمام رنگها را بواسطه خواص سیلیکون در جنب انتخابی نور ثبت می کند .



درک ذهنی نویز این است که آن را مشابه صدای هیس درانديو و در جاهایی که فرکانس اصلی ضعیف است ویا شبیه به برک های فرکانس نویزیون ودر جاهایی که گاتلها هنوز کاملآ" تنظیم نشده اند ، برخی از نویزها بواسطه تاثیر سیستم های دوربین ایجاد می شوند ( با کاتر الکترونیته ساکن ایجاد شده حاصل از عملکرد حسگر تصویر ) وبعضی از آنها هم به دلیل شرایط محیطی ( گرمای خیلی زیاد موجب بروز نویز بیشتر می شود ) بوجود می آید .

برخی از نویزهای تصویر که در منطبق مشابهی از یک عکس قابل مشاهده اند بواسطه تغییرات ایجاد شده در مقادیر رنگها که برای پیکسلها تعیین می شود تا در براس آن نور بوسیله سیستم های کامپیوتری دوربین به تصویر تبدیل شود ، ایجاد می شود . اما به هر حال دوربین های دارای فتو سائت های کوچکتر ( که مقدار نور کمتری را ثبت می کنند ) برای خلق یک تصویر معقول و قابل قبول به سیگنالهای منظم و تقویت شده بیشتری نیاز دارند . نویزهای ناخواسته موجود در این سیستم تقویت شده و افزایش می یابند واین دلیل اصلی این سوال است که چرا نویز در دوربین های دارای حسگرهای کوچکتر و با در دوربین های دارای قدرت تفکیک بالاتر رایج تر است . و همچنین نویز در دوربین های ISO آنها ( حساسیت شان )

افزایش داده شود ، زیاد تر می شود . در دوربین های دیجیتالی از واحدهای ISO مشابه با ISO برای حساسیت وسیع تری داشته و نیز چنانکه نسبت ISO بالاتر نشانگر حساسیت بیشتر به نوردر آنها است ، چنانکه ISO 100 نسبت به ISO 400 اینسان دهنده حساسیت کمتری به نور است و به نسبت ترتیب ISO 800 نسبت به ISO 1600 ای آخر . اما بر خلاف فیلم که در آن برای بالا بردن حساسیت مقدار هایدروها نقره موجود در امولسیون افزایش داده می شود ، بالا بردن حساسیت در دوربین دیجیتال بیشتر شیوه افزون ولوم دراندیواسنت که قبلا" هم ذکر شده بود ، این کار نه تنها موجب افزایش قدرت سیگنال ( و مشابه افزایش سیگنال تصویر در دوربین دیجیتال ) می شود بلکه باعث می شود که صدای هیس ( نویز ) هم در آن نیز کمتر شنیده شود ، همچنین گرین های دیجیتالی به دلیل نویز کمی مرتبا" بندتر و بندتر می شود ، ظاهر می شوند . یک اصطلاح بکار رفته در تعریف یک دوربین دیجیتال دارای نویز پایین این است که این دوربین دارای نسبت سیگنال به نویز بالا ( خوب ) است . به عبارت دیگر در این دوربین ، سیگنال ( آرایش یا فرم ) قرار گیری صحیح و به نهار الکترونها ( تصویر ) بسیار بزرگتر و بهتر از بهنجار ویشکل ) است . این مطلب از تاثیر نسبت سیگنال به نویز حکایت می کند در حالیکه کیفیت نهایی تصویر به شرایط دیگر نویز نیز بستگی دارد

### نوع دیگر حسگر ، سوپر CCD های اختصاصی شرکت فوجی است که بر اساس همان تکنولوژی CCD ولی با پیکسل های هفت ضلعی تولید شده ( که نسبت به انواع چهار ضلعی برتری دارند ) و وضوح افقی و عمودی بیشتری ارائه می کنند .

نوع دیگر حسگرهای SUPER CCD شامل دو نوع HR و SR هستند . در حسگر نوع SR از فتو نود در هر پیکسل ، یکی برای فرکانسهای بالا ( روشن تر ) و دیگری برای فرکانسهای پایین ( تیره تر ) به منظور کمک به جزئیات بیشتر در هر دو این مناطق که ثبت کامل و صحیح آنها برای دوربین های دیجیتال بسیار مشکل است ، استفاده می شود .

حسگرهای SUPER CCD نوع HR ( برای ارائه وضوح بالا ) از پیکسلهایی با زاویه ۴۵ درجه نسبت به افق استفاده می کنند . تصاویر حاصله از این حسگرها به نوعی داخل و تصرف شده هستند ( با کامپیوتر داخلی دوربین پردازش و تبدیل می شوند ) ، برای تبدیل شدن این پیکسلها به یک پیکسل معمولی با جهت افقی / عمودی یک پیکسل اضافی در بین هر یک جفت از پیکسل های واقعی روی حسگر افزوده می شود . بنابراین یک حسگر SUPER CCD HR می تواند یک فیل ۱۲ مگاپیکسل تولید کند ، اگر چه هیچ جزئیات بیشتری اضافه نخواهد شد .

این دیگرمان سنسور و نحوه قرارگیری پیکسلهای یک حسگر SUPER CCD را نشان می دهد: نویز میکرو لنزها ، فیلتر بایر با پوشش ۵٪ قرمز و آبی و ۵۰٪ سبز و فتو نود های توئی لنز آنها . فتو سائت حسگرهای SUPER CCD معمولی ای این حسگرها این است که آنها دارای فتو نود های تکی در زیر لایه های میکرو لنز و فیلتر بایر هستند .

### و نیز بلومیگ بسیار که ایجاد خواهد شد . همه اینها بدین معنی است

که شما تصاویری با رنگ های خرابی بهتر ، نویز بسیار کمتر و محدوده دینامیکی وسیع تری داشته و نیز چنانکه نتایج بدست آمده نشان می دهد جزئیات بسیار دقیق تر و بیشتر ودر نتیجه تصاویری با کیفیت بالاتر ثبت خواهد کرد . از طرف دیگر تمایل به داشتن حسگرهای با ابعاد بزرگتر نیز مسائل مخصوص به خود را دارد . جمله اینکه دوربینی با ابعاد کوچک حسگر هزینه ساخت آن راگه تا چهار برابر افزایش داده ودر این صورت قیمت دوربین مربوطه بسیار بالا خواهد رفت در حالیکه دوربین های با اندازه با نام کمپکت یا اولترا کمپکت شناخته می شوند لازم است که با قیمتهایی معقول و بسیار پایین تر عرضه شوند . به هر حال بسیاری از مشکلات ناشی از حسگرهای بسیار کوچک و دارای قدرت تفکیک بالا را به راحتی می توان از سرراه برداشت به شرط کیفیت دهیم که به جایی حسگر کوچک با وضوح ۱۰ مگاپیکسل ، حسگر با قدرت تفکیک ۶ مگاپیکسل ولی با پیکسل های بزرگتر را برگزینیم . در اینجا مجددا" می خواهم با علاقه سفرانی سخنگوی آگفا و نظریه محدودیت مگاپیکسلی اورد اما آوری کنم . واقعیت این است که برای اغلب مصرف کنندگانی که به ندرت چاپهایی بزرگتر از ۶×۴ اینچ ( ۱۵×۱۰ سانتیمتر ) انجام می دهند حتی قدرت تفکیک ۳ مگاپیکسل نیز بیشتر از آن است که لازم داشته باشند ، این مقدار که تا ۳ الی ۳ میل قبل برای این ابعاد چاپ وحتی چاپ های کمی بزرگتر از آن نیز کافی بود ، امروز نیز کاملآ" کفایت می کند .

نمایش این تغییرات ایجاد شده برای این است که ما واقعیت را فراموش کرده ایم واین نتیجه بازاریابی و تبلیغات ماهرانه و پسر وصدایی است که سازندگان دوربین به راه انداخته اند .

### فرآیندی لذت بخش

تشنه و صحنه گزاشتن بر محدودیت های نویز سیگنال / انتشار نویز ، تولید کنندگان دوربین را بر آن داشته تا قدم های بزرگتر و موثری را در جهت خلق روشها و الگوریتم های اختصاصی پردازش برای کاهش نویز ( "noise" reduction ) در دوربین هایشان برداشته و به منظور کاستن از مشکلاتی که بواسطه نویزهای ناخواسته بوجود می آید از آنها استفاده کنند . در این جازم افزار داخلی دوربین فراتر از وضویت موجود سیگنال تصویر تفکر و تعمق کرده و اطلاعات موجود بوسیله پردازشگر تصویر برای کاستن از تاثیرات نویز ، ارزیابی شده و پردازش می شوند .

اما یک مشکل اصلی برای این نوع پردازش ، کم شدن و فیلترهای پردازش است ، در حالی که اقدامات برای حذف پیکسلهایی به شدت نویزنده را حذف می کنند همچنین مقداری از جزئیات تصویر را نیز از بین می برند ودر غیر این صورت جزئیات تصویر همراه با پیکسلهایی به شدت نویز شده آمده و کیفیت تصویر به شدت افت می کند .

در حالیکه بعضی از پردازشگرهای تصویر این عملیات را بسیار بهتر از بقیه انجام می دهند ، در عین حال تاثیر از دیدن تراکم عملیات پردازش کاهش نویز عبارت است از : نازل بیشتر کیفیت تصویر شامل جزئیات تصویر به هم شکلی و ملایم شدن .

### موقعیت کنونی

به طور مختصر باید عنوان کرد که

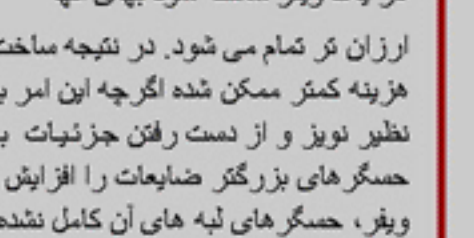
### همه اینها زود یک ویفر است

حسگرها به صورت انبوه و به شکل ویفرهایی منور از جنس سیلیکون و با فواصل معین نسبت به هم و در اندازه های یکسان تولید می شوند ، هر چه تعداد بیشتری حسگر در یک ویفر ساخته شود بهای آنها

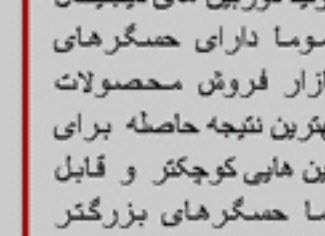
ارزان تر تمام می شود . در نتیجه ساخت حسگرهای کوچک تر با هزینه کمتر ممکن شده اگرچه این امر باعث می شود که مشکلات نظیر نویز از دست رفتن جزئیات بیشتر شود . مازیکس حسگرهای بزرگتر ضایعات را افزایش می دهند ، بدلیل منور بودن ویفر ، حسگرهای تیره های آن کاملآ" نشده و احتمال ناقص صل کردن آنها زیادت بوده و بلا استفاده می باشند و این باعث می شود که این ویفر سیلیکون بطور کامل مورد استفاده واقع نشود ، به هر حال این حرکت مداوم و استوار رو به جلو برای تولید دوربین های دیجیتال ارزان تر و با قدرت تفکیک بالاتر که عموما" دارای حسگرهای کوچکتر بوده و از رشد فرآیندهای در بازار فروش محصولات عکاسی دیجیتال نیز برخوردارند ، است . بهترین نتیجه حاصله برای حسگر دیجیتال این است که می توان دوربین هایی کوچکتر و قابل حمل تر را با قیمت ارزان تر تولید کرد . اما حسگرهای بزرگتر حالت واقعی تری نداشته چنانکه می تواند پیکسل های بزرگتری را ارائه کند و نیز DSLR ها با حسگرهای بزرگترشان ( و بالطبع پیکسل های بزرگترشان ) حتی اگر دارای پیکسلهایی کمتری به باشند ، تصاویری با کیفیت بالاتر تولید کنند . همچنین لنزها نیز به عنوان یک بخش اساسی و مهم دیگر ظاهر می شوند ، لنزهای DSLR ها بزرگتر و دارای کیفیت اپتیکی بالاتری نسبت به لنزهای کامپکت ها هستند اگر تعداد بسیار زیادی پیکسل در هم فشرده شده باشد لنز ممکن است قادر به تجزیه و ارائه جزئیات لازم نبوده در صورتیکه با یک لنز با کیفیت بالا بهتر می توان همین پیکسل ها را از هم تفکیک کرد . بنابراین حتی اگر دوربین کامپکت شما پیکسل های بیشتری نسبت به یک DSLR داشته باشد این پیکسل های اضافی در ارتقاء کیفیت تصویر بدون تاثیر و بی فایده است .



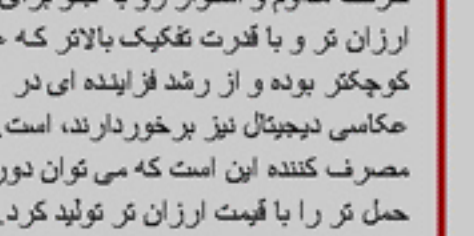
در حساسیت ISO ۴۲ نویز به خوبی کنترل می شود اما جزئیات تصویر به مقدار بسیار کمی بواسطه عملکرد پردازش نویز دست تاثر واقع می شود .



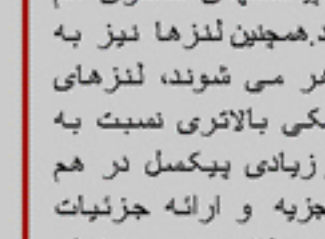
نویز در نقاط تیره و سایه های تند شروع به ظاهر شدن می کند و جزئیات بیشتری در افق عملکرد پردازش نویز از دست می رود .



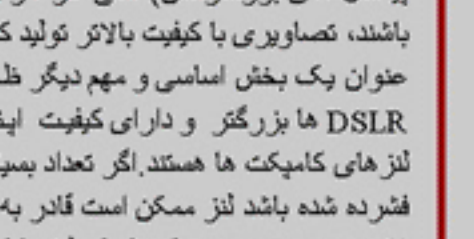
در حساسیت ISO 200 عکس به میزان بیشتری از نویز و رنگی در سراسر عکس به میزان بیشتری ظاهر می شود .



مشابه ISO 200 اما با ریمپلینگ بندر درجه دشمنای تصویر



نویزهای بسیار در از دست رفتن تمامی جزئیات در اکثر موارد مشاهده در دست آمده ، در همان اندازه تصویر

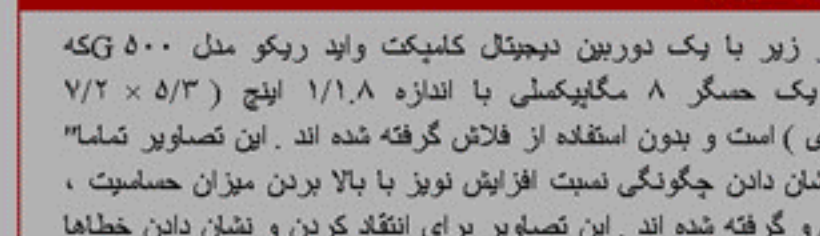


نویزهای بسیار در از دست رفتن تمامی جزئیات در اکثر موارد مشاهده در دست آمده ، در همان اندازه تصویر

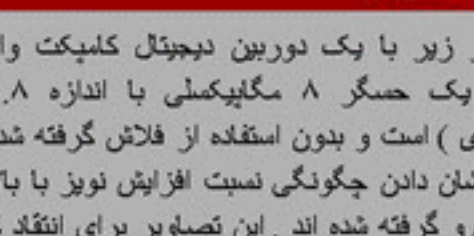
### مقایسه حساسیت

تصاویر زیر با یک دوربین دیجیتال کامپکت واید ریکو مدل ۵۰۰×۲ که دارای یک حسگر ۸ مگاپیکسلی با اندازه ۱/۱.۸ اینچ ( ۵/۳ × ۷/۲ میلیمتری ) است و بدون استفاده از فلاترهای ضد نویز است . این تصاویر تماما" برای نشان دادن چگونگی نسبت افزایش نویز با بالا بردن میزان حساسیت ، طراحی و گرفته شده اند . این تصاویر برای ارتقاء کردن و نشان دادن خطاها و مشکلات یک دوربین عکاسی دیجیتال نامیده بلکه صرفا" به عنوان مثال آورده شده اند .

در دگاه این تصویر ۸ مگا پیکسلی کامل ولی عیب به نظر می رسد . در روی در بزرگتر ودهی در . وجود دلیل ( به خصوص در آسان ای ) واز دست رفتن جزئیات را آشکار می کند . کیفیت عکس در اندازه های کوچک معمولی بسیار عالی خواهد بود . اما بزرگترها با ریزش دائمی مشکلات تصویری در جمله نویز به سرعت خود را نشان خواهد داد .



ISO 100



ISO 200



ISO 400



ISO 800



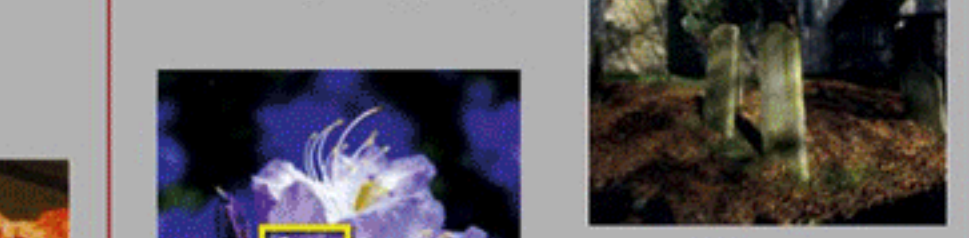
ISO 1600



ISO 3200



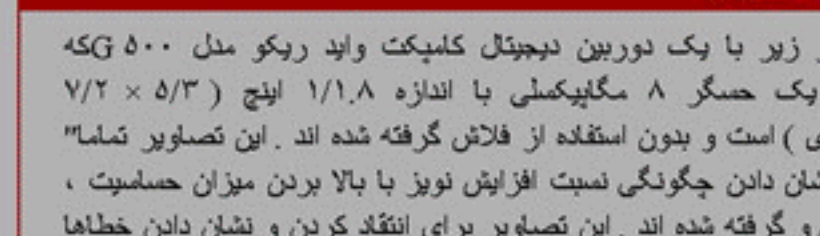
یک عکس ۶ مگاپیکسلی از یک گل که نویسه دوربین دیجیتال SLR Nikon D70 گرفته شده است و جزئیات بسیار زیادی شامل گل و رنگهای طبیعی مرابری را نشان می دهد . سطح فوق العاده ای از جزئیات را که در اینجا می توانیم به دست آوریم در هنگام استفاده از یک دوربین کامپکت دیجیتال دارای حسگر ۱۰ مگاپیکسل نمی توانیم به دست آوریم .



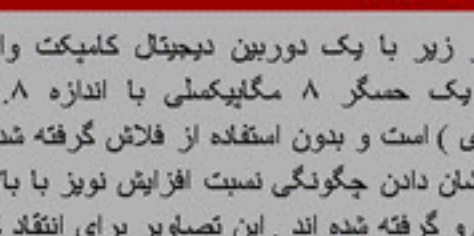
یک عکس ۱۰ مگاپیکسل که در دوربین SLR دیجیتال Nikon D80 گرفته شده و در اینجا برای نشان دادن جزئیات بسیار دقیق حاصل شده در عکسهای منظره و نویس باین در مقابل دارای رنگهای مشابه ، استفاده شده است . دوربین های کامپکت دیجیتال بسیاری از جزئیات ریز را با طبع را بواسطه عملکردهای کنترل و کاهش مشکلات نویز به صورتی ملایم و یکپارچه بدون جزئیات کافی ارائه می کنند .



یک عکس ۱۰ مگاپیکسل که در دوربین SLR دیجیتال Nikon D80 گرفته شده و در اینجا برای نشان دادن جزئیات بسیار دقیق حاصل شده در عکسهای منظره و نویس باین در مقابل دارای رنگهای مشابه ، استفاده شده است . دوربین های کامپکت دیجیتال بسیاری از جزئیات ریز را با طبع را بواسطه عملکردهای کنترل و کاهش مشکلات نویز به صورتی ملایم و یکپارچه بدون جزئیات کافی ارائه می کنند .



ISO 6MP



ISO 8MP



ISO 10MP

### مقایسه جزئیات

همه عکسهای زیر با حساسیت ISO 200 ، عکس ۶ مگا پیکسل با Nikon D70 ، ۸ مگا پیکسل با Nikon D70 ، ۱۰ مگا پیکسل با Sony Alpha 100 گرفته شده اند . در حالیکه برای این ۶ مگا پیکسل که ۸ مگا پیکسل از نظر ابرایش نداد پیکسل ها خیلی دانه تر نیست در عین حال ابرایش رنگهای جزئیات از ۶ مگا پیکسل به ۱۰ مگاپیکسل قابل اعتنا است . مجددا" نویز و کاهش جزئیات دینامیکی در عکسهای دوربین کامپکت مشاهده شده و تصاویر هر دو دوربین SLR دیجیتال از جهت ارائه جزئیات در سرفه بالاتری قرار دارند .



یک عکس ۱۰ مگاپیکسل که در دوربین SLR دیجیتال Nikon D80 گرفته شده و در اینجا برای نشان دادن جزئیات بسیار دقیق حاصل شده در عکسهای منظره و نویس باین در مقابل دارای رنگهای مشابه ، استفاده شده است . دوربین های کامپکت دیجیتال بسیاری از جزئیات ریز را با طبع را بواسطه عملکردهای کنترل و کاهش مشکلات نویز به صورتی ملایم و یکپارچه بدون جزئیات کافی ارائه می کنند .