اما با پیشرفت روزافزون دانش مخابرات نرخ تبادل اطلاعات به صورت چشم‌گیری افزایش یافته است. با در نظر گرفتن این نکته که حجم بالایی از اطلاعاتی که کاربران به مبادله می‌پردازند به شکل تصویری می‌باشد، اهمیت پردازش تصویر مشخص می‌شود. به علاوه، در پردازش تصویر هدف بهبود کیفیت تصویر برای بیننده و یا آماده کردن تصویر برای استخراج اطلاعات نهفته در آن شامل ترکیب‌ها، خصوصیات و ساختارهای مشخص است.

برای هر دو کاربرد فوق افزایش کیفیت تصویر جهت بهبود خواص ظاهری تصویر و یا پر کردن جنبه‌ی خاصی از اطلاعات تصویر ضروری است.

این علم نوپا در چند دهه‌ي اخیر از هر دو جنبه‌ي نظري و عملی پیشرفت‌هاي چشم‌گیري داشته است. سرعت این پیشرفت به اندازهاي بوده است که هم‌اکنون و پس از این مدت، به راحتی می‌توان ردپاي پردازش تصویر را در بسیاري از علوم و صنایع مشاهده نمود.

در ساده‌ترین حالت یک تصویر را می‌توان توسط تابع دو بعدی f(x,y) نشان داد که در آن x و y را مختصات مکانی و مقدار f در هر نقطه را شدت روشنایی تصویر درآن نقطه می‌نامند. برای نمایش یک تصویر M\*N از یک آرایه دو بعدی (ماتریس) که M سطر و N ستون دارد استفاده می‌کنیم. يک تصوير ديجيتالی از تعدادی عناصر محدود با مقدار و موقعيت مختلف تشکيل شده است. اين عناصر، عنصر تصوير يا پيکسل ناميده می‌شوند.

مقدار هر عنصر از آرایه نشان دهنده شدت روشنایی تصویر در آن نقطه است. هر عنصر آرایه یک مقدار 8 بیتی است که می‌تواند مقداری بین 0 و 255 داشته باشد. مقدار صفر نشان دهنده رنگ تیره (سیاه) و مقدار 255 نشان دهنده رنگ روشن (سفید) است

**(اسلاید 2)**

امروزه کمتر کارخانه‌ي پیشرفته‌اي وجود دارد که بخشی از خط تولید آن توسط برنامه‌هاي هوشمند بینایی ماشین کنترل نشود. خطاي بسیار کم، سرعت زیاد، هزینه‌ي نگهداري بسیار پایین، عدم نیاز به حضور اپراتور 24 ساعته و خیلی مزایاي دیگر باعث شده که صنایع و کارخانه‌ها به سرعت به سمت پردازش تصویر و بینایی ماشین روي بیاورند.

علم هواشناسی تشخیص و پیش‌بینی آب و هوا اکثراً از طریق تصاویر هوایی و ماهواره‌اي انجام می‌گیرد، پردازش تصویر در این علم کاربرد زیادي دارد و دقت و سرعت پیشبینی آب و هوا و طوفان‌ها را بسیار بالا می‌برد.

تصاویر ماهواره‌اي که از شهرها گرفته می‌شود، می‌تواند توسط فیلترهاي مختلف پردازش تصویر فیلتر شود و اطلاعات مختلفی از آن استخراج شود. به طور مثال این که شهر در چه قسمت‌هایی داراي ساختمان‌ها، آب‌ها یا راه‌هاي بیشتري است و همین طور می‌توان جاده‌هایی که داخل یا خارج از شهر کشیده شده‌اند را تحلیل کرد.

در تصاویر دور به عنوان مثال می‌توان تقسیم‌بندي اراضی را تحلیل کرد. هم‌چنین می‌توان با مقایسه تصاویر دریافتی در زمان‌هاي متفاوت میزان صدمات احتمالی وارد به محیط زیست را دید.

تصاویر نزدیک هم در ساخت ماشین‌هاي هرز چین اتوماتیک کاربرد دارد. امروزه ماشین‌هاي بسیار گران قیمت کشاورزي وجود دارند که می‌توانند علف‌هاي هرز را از گیاهان تشخیص بدهند و به صورت خودکار آن‌ها را نابود کنند.

**(اسلاید3)**

زمانی از منطق ارسطویی استفاده می‌شود که فاکتور ما در سیستم تنها دو مقدار 0 یا 1 (درست یا غلط) باشد؛ درحالی‌که منطق فازی این امکان را فراهم می‌کند تا بتوانید برای فاکتور خود، مقادیری بین 0 تا 1 نیز اختیار کنید. در منطق ارسطویی یک دسته‌بندی درست و نادرست وجود دارد، تمام گزاره‌ها درست یا نادرست هستند. بنابراین جمله "هوا سرد است"، در مدل ارسطویی اساساً یک گزاره نمی‌باشد، چرا که مقدار سرد بودن برای افراد مختلف متفاوت است و این جمله اساساً همیشه درست یا همیشه نادرست نیست

دنیاي واقعی ما بسیار پیچیدهتر از آن است که بتوان یک توصیف و تعریف دقیق بـراي آن بـه- دست آورد، بنابراین باید یک توصیف تقریبی یا همان فازي که قابل قبول و قابل تجزیـه و تحلیـل باشـد، براي یک مدل معرفی شود. · با حرکت ما به سوي عصر اطلاعات، دانش و معرفت بشري بسیار اهمیت پیدا میکند. بنابراین ما به فرضیهاي نیاز داریم که بتواند دانش بشري را به شکلی سیستماتیک فرمولـه کـرده و آنرا بـه همـراه سایر مدلهاي ریاضی در سیستمهاي مهندسی قرار دهد.

اساساً آنچه که یک سیستم فازي انجام میدهد، همین تبدیل است.

**(اسلاید 4)**

سیستمهاي فازي، سیستمهاي مبتنی بر دانش یا قواعد 1 میباشند. قلب یک سیـستم فـازي یـک پایگـاه دانش بوده که از قواعد اگر-آنگاه فازي تشکیل شده است. یک قاعدهي اگر-آنگـاه فـازي یـک عبـارت اگر-آنگاه بوده که بعضی کلمات آن بهوسیلهي توابع تعلق پیوسته مشخص شدهاند. به عنوان مثال عبارت فازي زیر را در نظر بگیرید: اگر سرعت اتومبیل بالا است، آنگاه نیروي کمتري به پدال گاز وارد کنید.

که کلمات "بالا" و "کم" بهوسیلهي توابع تعلق نشان داده شده

**(اسلاید5)**

تابع عضویت: نمایش گرافیکی از میزان مشارکت هر ورودی است. توابع عضویت مختلفی وجود دارد، سه مورد از توابع پرکاربرد ...

توابع عضویت، خودشان فازی نیستند، بلکه توابع ریاضی دقیق می‌باشند

دو راه حل برای تعیین یک تابع تعلق وجود دارد. اولین راه حل استفاده از دانش انسان خبره است.

مجموعه‌های جمع‌آوری‌شده برای تعیین توابع تعلق استفاده می‌شود: ابتدا ساختار توابع تعلق را تعیین کرده، آنگاه پارامترهای توابع تعلق بر اساس داده‌های جمع آوری شده به طور دقیق تنظیم می‌شود

اسلاید 6

سیستم‌های فازی، سیستم‌های مبتنی بر دانش یا قواعد می‌باشند. قلب یک سیستم فازی یک پایگاه دانش بوده که از قواعد اگر-آنگاه فازی تشکیل شده است. نقطه‌ی شروع ساخت یک سیستم فازی به دست آوردن مجموعه‌ای از قواعد اگر-آنگاه فازی از دانش افراد خبره یا دانش حوزه‌ی مورد بررسی می‌باشد. مرحله بعدی ترکیب این قواعد در یک سیستم واحد است. سیستم‌های فازی مختلف از اصول و روش‌های متفاوتی برای ترکیب این قواعد استفاده می‌کنند.

--

اسلاید 7

یک فازی‌ساز در ورودی است که متغیرهایی با مقادیر حقیقی را به یک مجموعه فازی تبدیل کرده و یک غیرفازی‌ساز که یک مجموعه فازی را به یک متغیر با مقدار حقیقی در خروجی تبدیل می‌کند.

ساختار پایه سیستم‌های استنتاج فازی از سه بخش مفهومی تشکیل می‌شود. بخش اول قواعد فازی می‌باشد.

بخش دوم پایگاه داده است که توابع عضویت مورد استفاده در قواعد فازی در قالب آن تعریف می‌شود.

بخش سوم ساز و کار استنتاج است- به کمک قواعد و حقایق موجود برای رسیدن به یک خروجی معقول انجام می‌پذیرد.

ورودی‌های سیستم‌های استنتاج فازی می‌تواند در قالب مجموعه‌های معمولی یا فازی باشد اما خروجی آن همواره به صورت مجموعه‌های فازی است.

اسلاید 8

نویز هرگونه سیگنال ناخواسته است که باعث خرابی یک تصویر می‌شود. درواقع به خاطر طبیعت فیزیکی تصادفی موجود در سیستم‌های تصویربرداری، وجود نویز در تصویر امری اجتناب ناپذیر است.

علل مختلفی برای ایجاد نویز در تصاویر وجود دارد اما از شایع ترین اونا میشه به منبع نویز مجاور دستگاه‌های تصویر برداری باشد، محل ذخیره‌سازی معیوب، اشتباه/نقص وسیله‌های تصویر برداری مانند دوربین‌ها، لنزها و فاصله کانونی ضعیف، پراکندگی و یا هر شرایط نامطلوب دیگر...

**اثرات نویز:** مصنوعات (یا نام لاتین)، لبه‌های غیر واقعی، خطوط ناشناخته، گوشه‌ها، اشیای تار و آشفتگی صحنه‌ی پس‌زمینه

اما برای محققانی که خواهان فعالیت در زمینه پردازش تصویر هستند همیشه نیاز است تا به تقویت و افزایش آگاهی تئوری و عملی نگرانی‌های موجود در ارتباط با نویز در تصاویر دیجیتالی بپردازیم. در این مطالعه، تلاش بر این است تا با بررسی مدل‌های نویز، راه‌حلی برای این مشکلات را دهید. درواقع مطالعه روی مدل‌های نویز منجر به انتخاب مناسب سیستم رفع نویز خواهد شد.

اسلاید 9

مدل‌نویز گاوسی، نویز الکترونیکی نیز نامیده می‌شود زیرا در amplifiers یا detectors ایجاد می‌شود.

دلیل وجودی نویز گاوسی ناشی از منابع طبیعی مثل ارتعاشات حرارتی اتم‌ها و ماهیت گسسته تابش اجسامِ گرم است. نویز گاوسی معمولا مقادیر خاکستری در تصاویر دیجیتالی را مختل می‌کند. به همین جهت است که مشخصات مدل نویز گاوسی اساسا تابع چگالی احتمال با توجه به مقادیر سطح خاکستری طراحی شده است.

که در آن G مقدار خاکستری، σ زیگما انحراف معیار و مو µ میانگین است.

در این مدل نویز، مقدار میانگین برابر با صفر است، واریانس 0.1 می‌باشد و 256 سطح خاکستری با توجه به تابع چگالی احتمال آن در نظر گرفته شده

تابع چگالی احتمال این مدل نویز نشان‌دهنده‌ی این است که 70% تا 90% مقادیر پیکس نویز تخریب شده در تصویر مابین µ-σ و µ+σ قرار دارد

تصویر مقایسه‌ای با و بدون نویز گاوسی را مشاهده میفرمایید.

اسلاید 10

بین برنده‌ی داده نیز گفته می‌شود زیرا آمار مقدار داده اصلی را دچار تغییر می‌کند و از بین می‌برد.

با این حال تصویر به طور کامل از بین نمی‌رود و تنها برخی از مقدارهای پیکسل در تصویر دچار تغییر می‌شود.

این نویز در هنگام انتقال داده‌ها بیشتر دیده می‌شود. مقدار پیکسل‌های تصویر با مقدار پیکسل‌های خراب که حداکثر یا حداقل مقدار ممکن برای یک پیکسل است، جایگزین می‌شود که در تصاویر 8 بیتی با 0 و 255 میباشد.

یک ماتریس 3x3 از یک تصویر در شکل نشان‌ داده شده است. فرض می‌کنیم پیکسل مرکزی توسط نویز فلفل و نمک تخریب شده باشد. بنابر این مقدار پیکسل مرکزی یعنی 212 در این مثال با مقدار صفر جایگزین خواهد شد. در واقع این نویز، پیکسل‌های تخریب شده را با پیکسل تاریک یا روشن تعویض می‌کند. به تدریج مقدار پیکسل‌های تاریک در مناطق روشن ظاهر می‌شود و بلعکس.

تابع چگالی احتمال نویز فلفل و نمک را نشان می‌دهد زمانی که میانگین صفر و واریانس 0.05

در واقع این دو پاره خط همان مناطق تاریک و روشن ما است. A روشن با سطح خاکستری کمتر و b منطقه تاریک با سطح خاکستری بیشتر.

تصویر مقایسه‌ای با و بدون نویز ضربه را مشاهده میفرمایید.

اسلاید 12

اما برای همان طور که بیان شد برای تعبیر انسانی از یک تصویر یا ، و پردازش داده‌هاي و اطلاعات تصویر براي ادراك ماشینی مستقل رفع و کاهش نویز در تصاویر امری ضروری بنظر میرسد.

هدف از ترمیم یک تصویر، بازسازی نتایج تخریب شده‌ی تصویر از طریق اشتباهات سیستمی و اعمال نویزها و غیره است.

دو راه برای رسیدن به چنین هدفی وجود دارد. اولین راه حل این است که مدل خراب شده تصویر را با استفاده از پردازش معکوس سعی در بازگرداندن تصویر تخریب شده کنیم.

راه دوم به این صورت است که یک فیلتر دیجیتالی ساخته شود تا نویز تصویر حذف و نتایج تصاویر تخریب شده بهبود یابد و بازگردانی شود.

در حالت مطلوب، الگوریتم فیلتر باید از پیکسلی به پیکسل دیگر بر اساس زمینه محلی متفاوت باشد.

اسلاید 13

اما یک سری فیلتر استاندارد وجود دارد که در اکثر نرم‌افزارهای گرافیکی پیدا می‌شوند. از جمله این فیلترهاي میتوان به فیتلر میانگین، فیلترهاي وفقی و فیلتر وینر اشاره کرد.

اما مشکلی که این نوع فیلترها دارند این است که که اقدام به اصلاح هر دو نوع پیکسل نویزي و پیکسل‌هاي فاقد نویز می‌کنند، به عبارت دیگر تمام پیکسل‌هاي تصویر را فیلتر می‌کنند، بنابراین روي تمام پیکسل ها تاثیر می‌گذارند و حتی بر جایی که فاقد نویز است هم تاثیر می‌گذارد. درنتیجه تصویر تیره و تار می شود.

از همین رو هست که فیلترهای فازی وارد کار میشن تا اثر گذاری به پیکسلهای غیر نویزی رو به حداقل برسونند.

اسلاید 14

اما یکی از این نوع فیلترها، فیلتری است که توسط چانگ لی و چاین هاسو در سال 2002 ارائه شد.

این فیلتر شامل دو فرآیند تعیین عدد هوشمند فازي و فرآیند استنتاج فازي است. درواقع در اول میاد و یک عدد فازی با توجه به ویژگیهای کلی عکس با استفاده از هیستوگرام تصویر، در نظر میگیره. و در مرحله دوم با استفاده از این عدد میاد به حذف نویز میپردازه.

در شکل همانجور که مشاهده میفرمایید، نتیجه اعمال این فیلتر روی تصویر تخریب شده با نویز فلفل و نمک مشهوده

/ اعمال فیلتر هوشمند فازي . الف)تصویر اصلی بدون نویز ب)تصویر خراب با نویز فلفل نمکی ج)اعمال فیلتر میانگین د)اعمال فیلتر هوشمند فازي

اسلاید 15

این فیلتر توسط دیمیتری ون‌د‌ِویل و همکارانش در سال 2003 ارائه شد است. این فیلتر هم مانند فیلتر قبلی شامل دو مرحله است: مرحله اول محاسبه یک مشتق فازی برای هشت جهت مختلف و استفاده از این خصوصیات برای انجام ترمیمِ فازی با وزن‌دار کردن بخشی از پیکسل همسایه. هر دو مرحله از قوانین فازی و تابع عضویت استفاده می‌کنند. این فیلتر برای نویزهای سنگین هم کارایی داره.

تصویر هم نتیجه فیلتر پیشنهادی که با نویز گاوسی تخریب شده مشاهده میشه

صفحه 16

اما معرفی روش پیشنهادی در این مطالعه:

همانطور که گفته شد نویز گاوسی یکی از شایع‌ترین نویزها در تصاویر دیجیتالی می‌باشد. در زمینه حذف نویز گاوسی اما، فیلتر میانگین استاندارد، تکنیک فیلترینگ غیرخطی سنتی محسوب می‌شود. از آنجا که فیلتر میانگین استاندارد همان طور که اشاره شد برای حفظ جزئیات تصویر مناسب نبوده در سطوح بالایی از خرابی، ضعیف عمل می‌کند، برای غلبه بر این محدودیت‌ها در طول این سال‌ها، تعدادی اصلاحیه برای این فیلتر پیشنهاد شده است.

فیلتر فازی میانگین وزن‌دار یکی از همین توسعه ها است. در این فیلتر، وزنی بین 0 و 1 بر اساس تفاوت‌های مقدار سطح خاکستری، به هر پیکسل داده میشه. اگر این تفاوت بیش از یک آستانه از پیش تعریف شده باشه وزن مورد نظر برابر با 0 و در غیر این صورت یعنی اگر تفاوت کم باشد، 1 خواهد بود. و در ادامه میاد با میانگین گیری از همسایه‌های پیکس مرکزی، مقدار پیکسل مرکزی (که دارای نویز است) را با میانگین همسایههای ان جایگزین میکنه.

اسلاید 17

در رویکرد مورد مطالعه میاد و همین فیلتر را با درنظرگرفتن دیگر پارامترهای مهم با توجه به سیستم مبتنی بر قواعد فازی گسترش می‎‌دهیم.

در این رویکرد وزن‌دهی به پیکسل ها بر اساس مقدار آستانه نیست و با استفاده از یک سیستم فازی این وزن‌دهی به پیکسل‌ها اعمال می‌شه.

رویکرد پیشنهادی مثل اکثر فیلترهای جدیدا توسعه داده شده، دارای دو مرحله است که هر کدام از آن‌ها از یک سیستم مبتنی بر قوانین فازی استفاده می‌کنند.

اسلاید 18

در مرحله اول تعیین می‌شه که آیا پیکسل مورد پردازش خراب شده است یا خیر. در واقع این مرحله تمام پیکسلها رو پردازش میکنه و با استفاده از سیستم فازی که براش تعریف شده میاد و یک درجه بین صفر تا 1 به پیکسل نسبت میده که بیانگر این مطلبه که پیکسل مورد نظر تا چه حد نویزی به حساب میاد. درجه 1 فرض میشه که پیکسل بدون تخریبه هرچه درجه پیکسل به 0 نزدیکتر باشد، آن پیکسل بیشتر به عنوان پیکسل نویزی در نظر گرفته خواهد شد.

برای این منظور دو پارامتر در نظر گرفته میشه.

فلسفه وجودی پارامتر اول که تفاوت حداقل سطح خاکستری نام داره اینه که: اگر پیکسلی به شدت نویزی باشد، در پیکسل‌های همسایه‌ی خود مقدار سطح خاکستری مشابه‌ای وجود نخواهد داشت. بنابراین تفاوت حداقل سطح خاکستری آن پیکسل با 8 پیکسل همسایه‌اش بسیار زیاد خواهد بود. به طور معکوس، اگر حداقل سطح خاکستری پیکسل مورد نظر و پیکسل‌های همسایه‌اش کم باشد، فرض بر این است که آن پیکسل در طبقه‌بندی پیکسل نویزی قرار نمی‌گیرد.

جایی که (x′, y′)، 8 پیکسل همسایه پیکسل (x,y) می‌باشد.

اما پارامتر دوم. اگر پیکسلی، پیکسل‌های مشابه زیادی در همسایگی خود داشته باشد، فرض بر این خواهد بود که آن پیکسل بدون آسیب است، و با توجه به این مسأله، تعداد پیکسل‌ها در محدوده 8 پیکسل همسایه را که تفاوت سطح خاکستری آن‌ها با پیکسل مرکزی کمتر از آستانه‌ی از پیش تعریف شده است را تعیین می‌کنیم.

Num= {تعداد | | < آستانه}

در این مطالعه مقدار آستانه برابر با 8 فرض شده است.

اسلاید 19

این دو پارامتر به یک سیستم فازی داده می‌شه و خروجی این سیستم فازی یک عدد حقیقی بین 0 و 1 است که همان درجه‌ای است که پیکسل تا چه حد نویزی محسوب میشه.

قوانین این سیستم فازی را مشاهده میفرمایید. این قوانین از طریق دانش افراد خبره یا

اسلاید 20

توابع عضویت مربوط به سیستم اول را نیز در این شکل مشاهده میفرمایید.

اسلاید 21

در این مرحله وزن‌های هر پیکسل در همسایگی پیکسل مرکزی، توسط تکنیک بهبود فازی بدست می‌آید.

بنابه فلسفه فیلتر فازی میانگین وزن‌دار، اگر تفاوت مقدار سطح خاکستری زیاد باشد، وزن w باید به پیکسل اعمال بشه تا سهم آن در پروسه‌ی میانگین‌گیری کاهش یابد.

از این رو تفاوت مقدار سطح خاکستری را به عنوان اولین پارامتر بهبود فازی خود استفاده کرده‌ایم:



پارامتر دوم همان خروجی سیستم مبتنی بر قواعد فازی قبلی است که نشان‌دهنده‌ی درجه‌ای است که یک پیکسل تا چه حد به عنوان پیکسل نویزی در نظر گرفته می‌شود.

اسلاید 22

این دو پارامتر گفته شده در مرحله 2 نیز به یک سیستم فازی داده میشه که خروجی این سیستم وزن یک پیکسل در پروسه میانگین‌گیری است.

قوانین سیستم فازی مرحله 2 که مرحله بهبود فازی نام دارد را مشاهده میفرمایید.

اسلاید 23

شکل توابع عضویت مربوط به سیستم فازی دوم نیز در این اسلاید قابل ملاحظه است.

در پایان از یک ماسک 3x3 برای فرآیند پردازش استفاده میشه. در هر مکان از ماسک، وزن‌ پیکسل‌ها با استفاده از سیستم مبتنی بر قواعد فازی دوم تعیین می‌شود، و میانگین‌گیریِ وزن‌دار نیز برای تعیین مقدار جدید پیکسل مرکزی محاسبه می‌شود. سپس ماسک منتقل شده و مراحل دوباره در مکان جدید تکرار می‌شود.

اسلاید 24

اما برای مقایسه فیلتر مطالعه شده روی تصاویر تست خاکستری مقیاس آغشته به نویز گاوسی در سطوح مختلف، اعمال شده است.

همان طور که در این جدول مشاهده میفرمایید، فیلتر مطالعاتی با فیلترهایی نظیر:

فیلتر میانگین، فیلتر وینر تطبیقی، فیلتر مدیان فازی[[1]](#footnote-1) [22]، میانگین فازی تطبیقیِ وزن‌دار[[2]](#footnote-2) [20]، فیلتر فازی تکرارشونده[[3]](#footnote-3)، فیلتر فازی تکرارشونده‌ی اصلاح شده[[4]](#footnote-4)، فیلتر فازی تکراری گسترش یافته[[5]](#footnote-5)[21]، و فیلتر مشتق فازی تخمین‌زده شده[[6]](#footnote-6).

مقایسه شده است با میانگین مجذور خطاهای مختلف که فیلتر پیشنهادی دارای خطای کمتری است.

اسلاید 25

این هم مقایسه تصویری فیلتر پیشنهادی با فیلترهای وینر تطبیقی 3x3 و 5x5 است.

اسلاید 26

این هم مقایسه دیگری است که فیلتر مطالعاتی با دیگر فیلترهای توسعه داده شده، برای رفع نویز گاوسی مقایسه شده است.

اسلاید 27

این هم مقایسه تصویری فیلتر پیشنهادی با فیلترهای میانگین و فیلتر فازی وفقی است.

اسلاید 28

همان طور که مشاهده شد، فیلتر مطالعاتی در رفع نویز گاوسی موفق عمل کرده و نتایج قانع کننده ایی را نشان میدهد.

اگر بخواهیم در یک خط کارایی فیلتر مطالعاتی را خلاصه کنیم نیز میتوان گفت که تلاش برای تعیین پیکسل‌های خراب و کاهش سهمشان در پروسه‌ی بهبود می‌باشد. از این جهت، با توجه به دانسته‌های خود از پیکسل‌ها، بهبود فازی انجام می‌شود

اسلاید 29

برای پیشنهادات آتی

همان طور که گفته شده ما برای پی بردن به تعداد پیکسلهای مشابه پیکسل مرکزی از یک آستانه ثابت 8 استفاده کردیم که می‌توان در مطالعات بعدی این آستانه رو برای دستیابی به نتایج بهتر به صورت پویا تعریف کرد.

و یا میتوان به جای آزمایش فیلتر روی نویز گاوسی، از دیگر نویزهای تعریف شده در مقاله مانند نویز فلفل و نمک یا سایر نویزها استفاده نمود.

1. Fuzzy median [↑](#footnote-ref-1)
2. (AWFM) : adaptive weighted fuzzy mean [↑](#footnote-ref-2)
3. (IFC) : iterative fuzzy filter [↑](#footnote-ref-3)
4. (MIFC) : modified iterative fuzzy filter [↑](#footnote-ref-4)
5. (EIFC) : extended iterative fuzzy filter [↑](#footnote-ref-5)
6. (FDE) : fuzzy derivative estimation filter [↑](#footnote-ref-6)