

به نام خدا

پردازش تصویر

آزمون پایانی

امین سخایی

۹۷۳۳۰۳۶

استاد درس

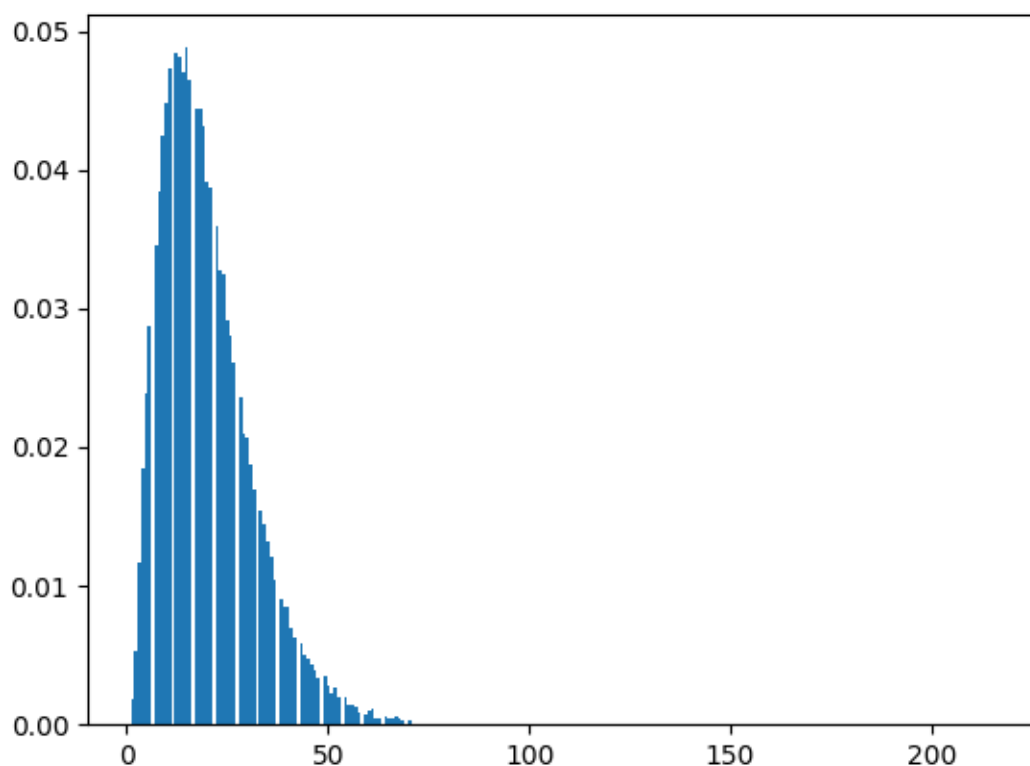
دکتر حامد آذرنوش

سوال شماره ۱:

ورودی برنامه تصویر `noisy_skull.png` است که به صورت خاکستری ۸ بیتی آنرا فراخوانی می کنیم.

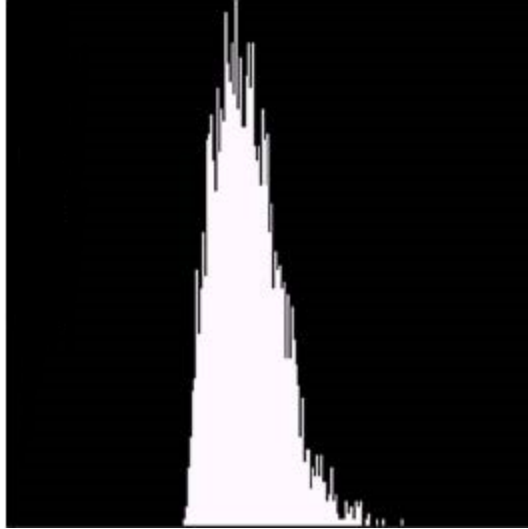
بخش آ) ابتدا یک نوار از تصویر که در آن شدت پیکسل ها ثابت است (بخش پس زمینه تصویر و جایی که در آن آبجکتی وجود ندارد) استخراج می کنیم. به دلیل اینکه شدت پیکسل ها در این نوار ثابت می باشد هر توزیعی که بدست بیاوریم توزیع نویز است.

خروجی:



```
Noise mean = 19.94380744485294  
Noise variance = 133.77233642248137
```

بخش ب) با توجه به نمودار فراوانی نسبی نویز و مقایسه آن با نمودار فراوانی توزیع های مهم آماری، تابع چگالی نویز با توزیع Rayleigh تخمین زده می شود.



بخش ج) ابتدا چهار پیکسل حاشیه ای به دور تصویر اضافه می کنیم.

اصول کار فیلتر تطبیقی محلی کاهش نویز به این شکل می باشد که در هر پنجره به روز می شود و با استفاده از میانگین و واریانس آن پنجره ، نویز را کاهش می دهد. رابطه این فیلتر به صورت زیر می باشد:

$$\hat{f}(x, y) = g(x, y) - \frac{\sigma_{\eta}^2}{\sigma_L^2} [g(x, y) - m_L]$$

که در آن:

$g(x, y)$: Noise image

σ_{η}^2 : Noise variance

m_L : Local mean of pixels in S_{xy}

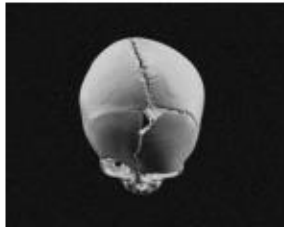
σ_L^2 : Local variance of pixels in S_{xy}

حال بوسیله یک حلقه تکرار در هر مرحله یک پنجره 9×9 استخراج کرده مقدار intensity جدید را بدست آوریم.

بخش د) ابتدا سه پیکسل حاشیه به دور تصویر اضافه می کنیم و با استفاده از تابع cv.medianBlur و پنجره 7×7 آنرا فیلتر می کنیم.

بخش ۵)

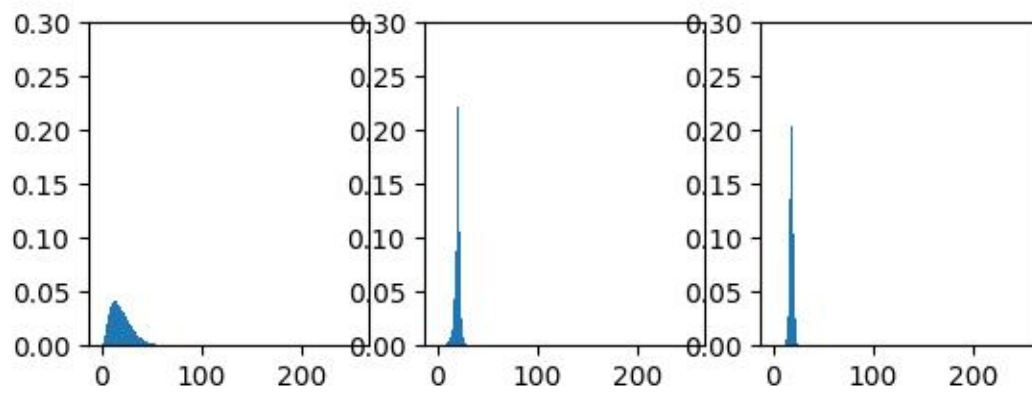
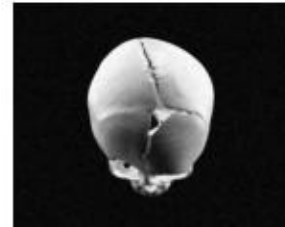
noisy



Adaptive



Median

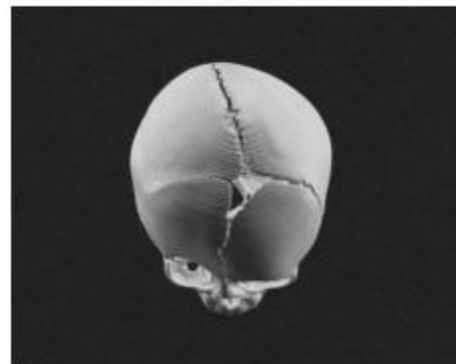


بخش ۶)

noisy



Adaptive

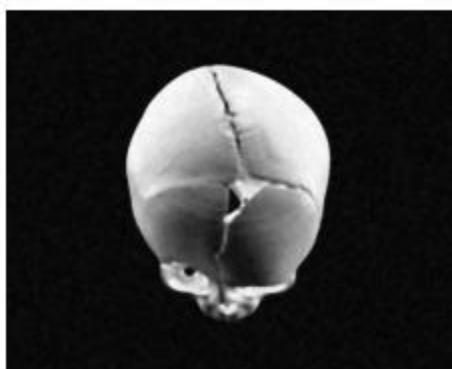


فیلتر تطبیقی در ناحیه آجکت تا حد زیادی نویز را فیلتر کرده اما در نواحی مرزها واریانس محلی بسیار بیشتر از واریانس نویز می باشد و در نتیجه در آن قسمت جزئیات داریم و مایل نیستیم که آن جزئیات از بین برود در نتیجه نویز در آن قسمت ها باقی مانده و کاملاً فیلتر نشده است.

$$\begin{aligned} 1) \sigma_n^2 = 0 &\longrightarrow g(x, y) \\ 2) \sigma_L^2 \gg \sigma_n^2 &\longrightarrow g(x, y) \\ 3) \sigma_L^2 = \sigma_n^2 &\longrightarrow m_L \end{aligned}$$

بخش ز)

Median



Adaptive



خیر.

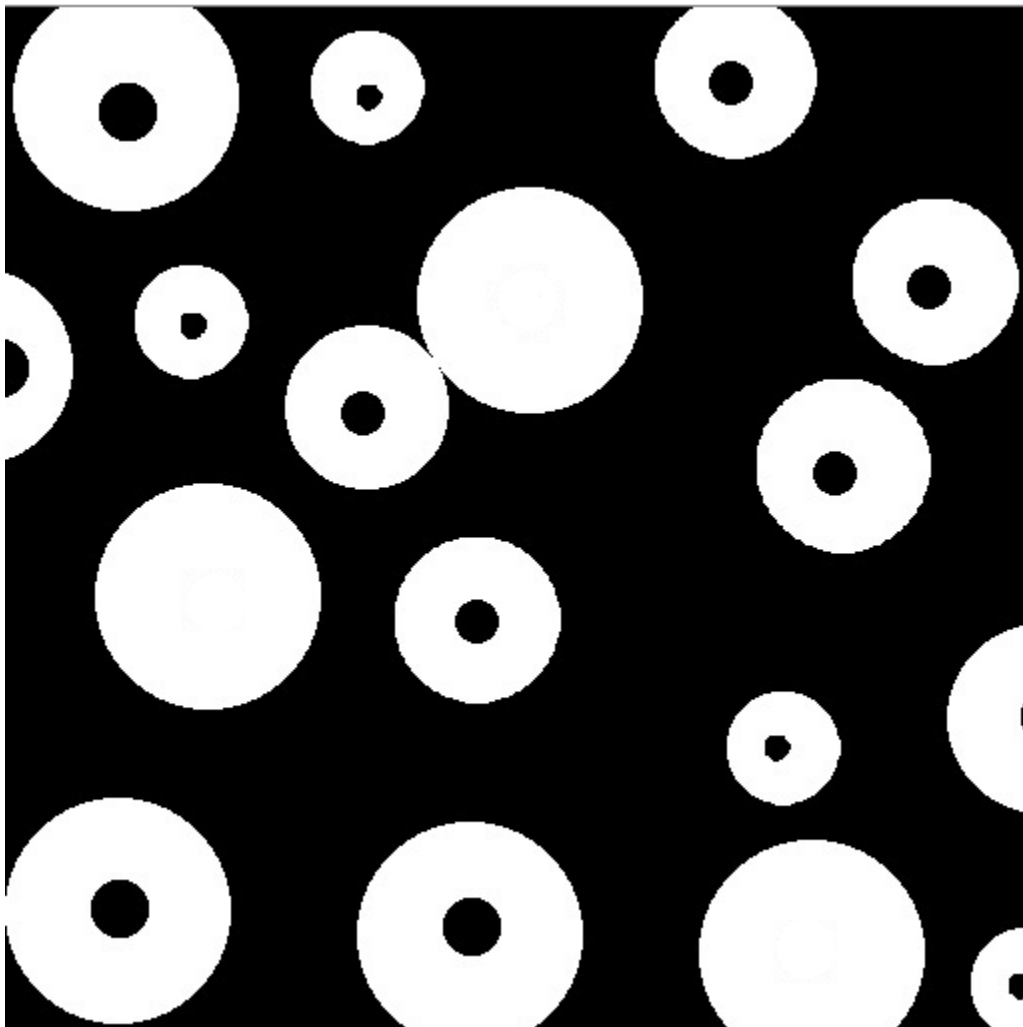
به این دلیل که فیلتر محلی در هر پنجره به روز می شود و در محل هایی که جزئیات وجود دارد کمتر تصویر را دستکاری می کند اما فیلتر میانه تمام تصویر را به صورت یکسان فیلتر می کند و در نتیجه جزئیات موجود در تصویر را نیز فیلتر می کند.

سوال شماره ۲:

ورودی برنامه تصویر `reflections.jpg` است که به صورت خاکستری ۸ بیتی آنرا فراخوانی می کنیم.

برای انجام این عملیات در ابتدای تابع متغییر `img` را از نوع `global` تعریف می کنیم. حال تصویر را با آستانه ۲۰، `threshold` می کنیم. یک دانه توسط کاربر در حفره تصویر اصلی انتخاب می شود. مقدار این پیکسل را در `img_r` برابر با ۲۵۵ قرار می دهیم و در مراحل متعدد آنرا با کرنل ۳ در ۳ به شکل + دایلیت کرده و اشتراکش با نقیض تصویر اصلی را بدست می آوریم تا از مرز بیرون نزنند. این عمل را تا زمانی که حتی یک پیکسل متفاوت وجود داشته باشد ادامه می دهیم. در انتها از `img_r` با تصویر اصلی اجتماع گرفته تا حفره ی پر شده در تصویر اصلی ایجاد شود.

خروجی:



سوال شماره ۳:

ورودی برنامه فیلم Q_three.avi است که آنرا فراخوانی می کنیم.

ابتدا فریم های تصویر را استخراج کرده و فریم های اصلی در یک لیست و فریم های خاکستری شده را در لیست دیگری ذخیره می کنیم. با استفاده از لیست فریم های خاکستری میانگین فریم ها را بدست می آوریم تا تخمینی از پس زمینه بدست آید. حال در یک حلقه ی تکرار اختلاف هر فریم خاکستری با میانگین را بدست آورده و آنرا با آستانه threshold، ۴۰ میکنیم و سپس در یک حلقه ی دیگر و یک دستور شرطی در هر محلی که شدت برابر با ۲۵۵ شده مقدار آنرا در تصویر اصلی (۲۵۵ و ۰ و ۰) قرار می دهیم تا طبق خواسته سوال اشیا متحرک به رنگ قرمز در آیند.

نمونه خروجی:



سوال شماره ۴:

روش Region growing با انتخاب یک یا چند seed در تصویر شروع میشود و به تعداد seed ها ناحیه در تصویر خروجی ایجاد میشود.

حال با توجه به الگوریتم زیر تشابه پیکسل ها را در همسایگی seed بررسی می کنیم:

$$Q = \begin{cases} \text{TRUE} & \text{if the absolute difference of the intensities} \\ & \text{between the seed and the pixel at } (x, y) \text{ is } \leq T \\ \text{FALSE} & \text{otherwise} \end{cases}$$

دو پیکسل مشابه هستند اگر اختلاف بین شدت آن پیکسل و seed کوچک تر یا مساوی threshold باشد. پیکسل های مشابه باید در همسایگی یکدیگر تعریف شده باشند تا ناحیه به شکل درست استخراج شود.

به طور مثال برای تصویر مشابه با سوال و کلیک بر روی ناحیه دیانسفال، خروجی به شکل تصویر زیر می باشد:

