



## دانشگاه صنعتی نوشیروانی بابل

دانشکده برق و کامپیوتر

گزارش پروژه اختیاری بینایی رایانه

## تخلخل در بافت استخوان

نگارش:

جمال الدین دمیرچی: ۹۸۳۲۱۲۰۹۳

استاد درس:

دکتر ازوجی

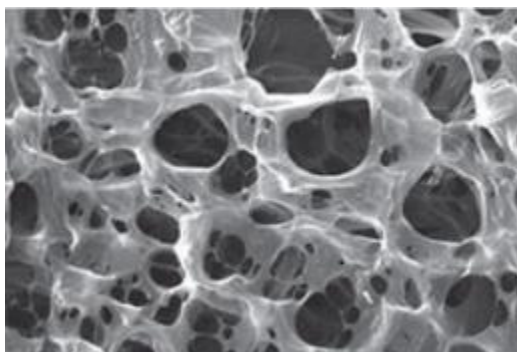
زمستان ۱۴۰۲

بسم الله الرحمن الرحيم

## توضیحات:

جهت پیاده‌سازی این کد از ChatGPT و Copilot استفاده شده است.

هدف از این پروژه استخراج تخلخل از بافت استخوان است.



طرح کلی جهت این کار استفاده از کانتور است و آستانه‌گذاری است. بدین جهت ابتدا با استفاده از `cv2.cvtColor()` تصویر را به سطح خاکستری بردیم سپس با استفاده از فیلتر گاوسی تصویر را `Smooth` می‌کنیم تا جزئیات مزاحم پیدا کردن تخلخل‌ها نشوند. `GAUSSIANBLUR` از کتابخانه `OPENCV` این عملیات را انجام داد و فیلتری `7x7` استفاده شد.

در ادامه از چند متد برای آستانه‌گذاری استفاده کردیم تا خروجی‌های مختلف بررسی شود:

- `cv2.THRESH_BINARY + cv2.THRESH_OTSU` : این روش از روش `Otsu` برای انتخاب بهترین آستانه جهت تبدیل تصویر به تصویر دودویی استفاده می‌کند.
- `cv2.THRESH_BINARY + cv2.THRESH_TRIANGLE` : این روش از روش مثلث (`Triangle`) برای تعیین آستانه استفاده می‌کند.
- `cv2.ADAPTIVE_THRESH_MEAN_C` : این روش از میانگین محلی تصویر برای تعیین آستانه استفاده می‌کند.

خروجی حاصل از هر روش را در ادامه خواهید دید.

سپس برای محاسبه کانتور و پیاده‌سازی عملیات مورفولوژی جهت بهبود نتیجه تابع `calculate_porosity` تعریف شد:

از ۲ عملیات `dilation` , `erosion` برای جداسازی و بهبود جزئیات استفاده شد.

از `findContours` در کتابخانه `Opencv` برای یافتن کانتور استفاده شد.

در نهایت ناحیه کلی و ناحیه تخلخل تشخیص داده شده بر اساس کانتور محاسبه شد و درصد آن نمایش داده شد.  
$$\text{porosity\_percentage} = (\text{pore\_area} / \text{total\_area}) * 100$$

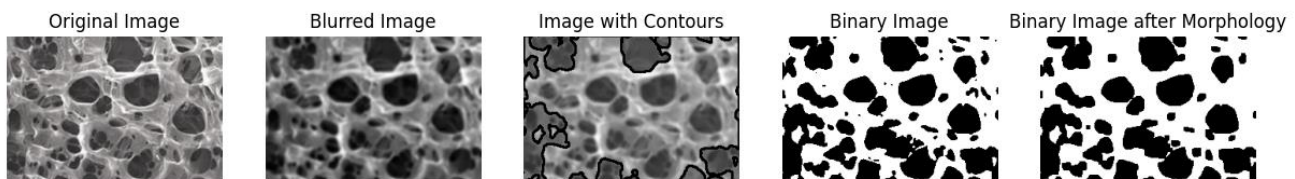
همچنین با توجه به کیفیت پایین تصویر از `histogram Eq` استفاده شد تا کیفیت بهبود یابد و مشاهده کنیم که آیا تاثیر در خروجی خواهد داشت یا خیر که تاثیر چندانی نداشت و یک نمونه از آن قرار داده شد.

خروجی حاصل شده را بر اساس شیوه آستانه‌گذاری مشاهده خواهید کرد:

خروجی ۱ :

OTSU

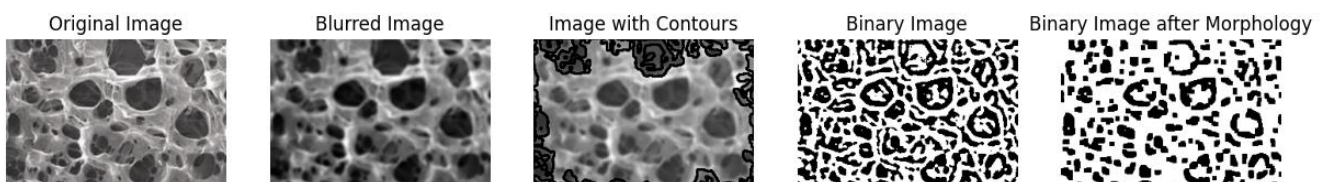
Porosity: 77.71%



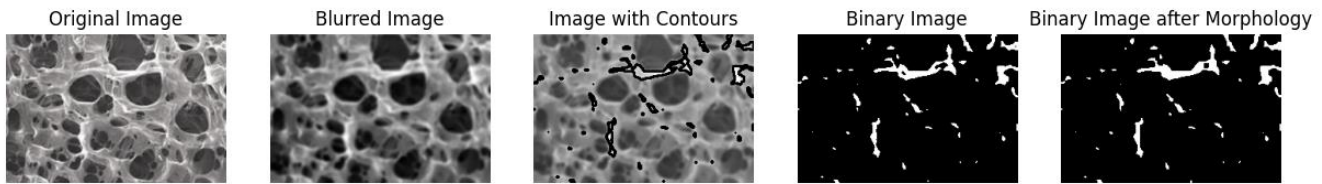
خروجی ۲ :

MEAN\_C

Porosity: 70.91%



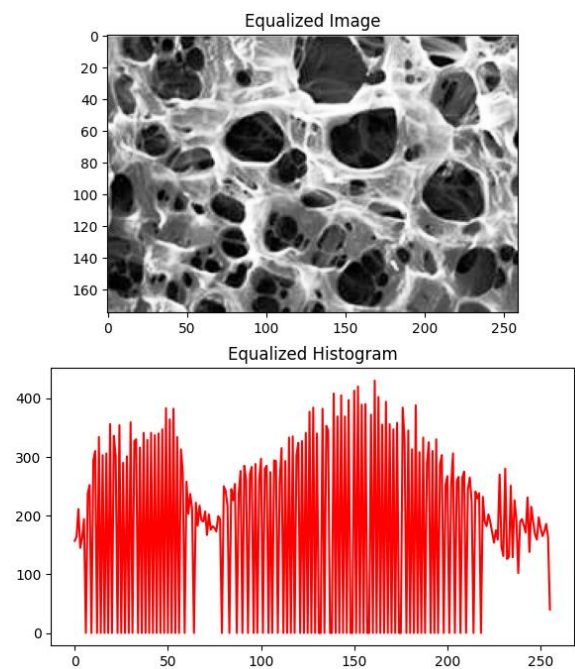
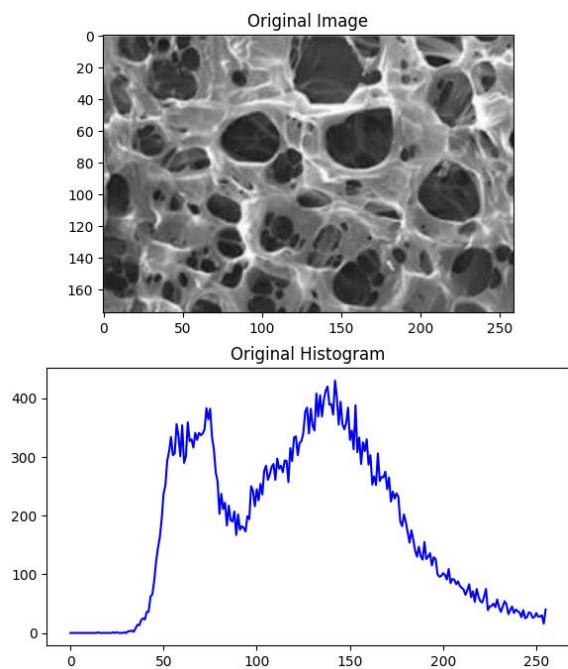
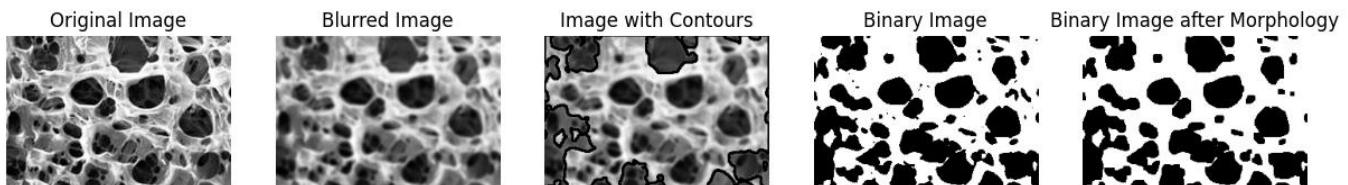
خروجی ۳ :



TRIANGLE  
Porosity: 3.80%

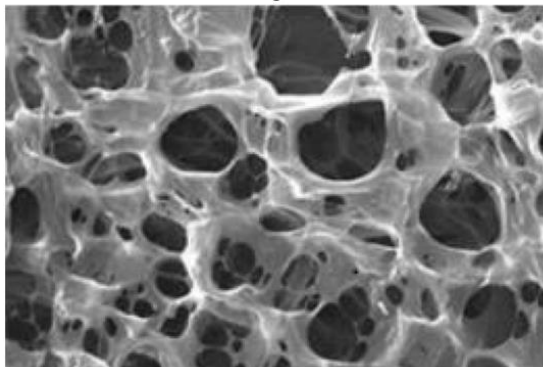
خروجی ۴ :

OTSU with Eq Histogram  
Porosity: 77.13%



با توجه به خروجی های حاصل شده روش OTSU خروجی بهتری دارد.  
در ادامه سعی کردم تا تخلخل های به دست آمده را با استفاده از Watershed حرفه ای تر سگمنت بندی کنم  
ولی نتیجه مطلوبی حاصل نشد.

Image 1



Segmented Result with Closing

