

Problem 1

In this homework, you are asked to start with the techniques described in Section 6.5 Color Transformations, either one single method or several methods in combination, to enhance the image "steak.jpg."

Output file: 1_steak.jpg 和 1_comparison_steak.jpg

origin_img



enhanced_steak



Steps:

1. 我先用 $kernel = \begin{bmatrix} 0 & -1 & 0 \\ -1 & 5 & -1 \\ 0 & -1 & 0 \end{bmatrix}$ 對圖片 HSV 裡的 V channel 做 sharpen
2. 對 V channel 做 Histogram equalization
3. 對 V channel 做 HW2 寫過的 Unsharp mask:
 - a. 用 kernel size=13 的 median filter 先去噪
 - b. $output = (1+k)*origin - k*blurred$ ，這裡 k 設 0.1
4. 調整亮度和對比度
5. 最後希望讓它看起來更有肉的感覺(紅一點)，所以對 BGR 的 R channel 做 gamma transformation，gamma 設 0.85

結果分析:

1. 牛排的整體看起來更油亮，蘑菇醬的顏色也看起來更有食欲。
2. 就算 contrast 增加，細節也還是有盡量保留到。右圖蛋白的氣孔都還在，且蛋黃的反光也有保留住。

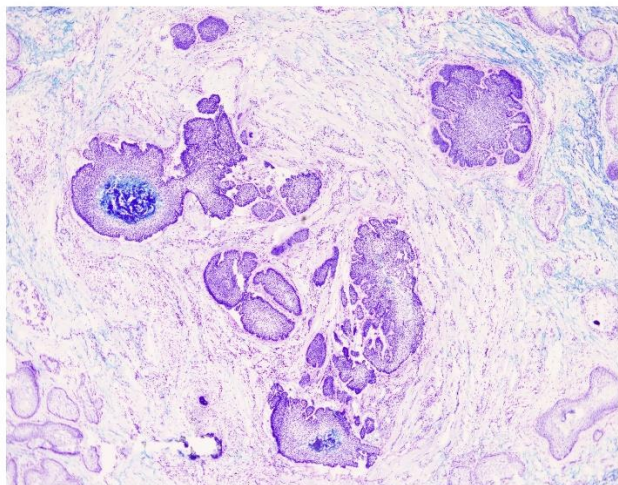


Problem 2

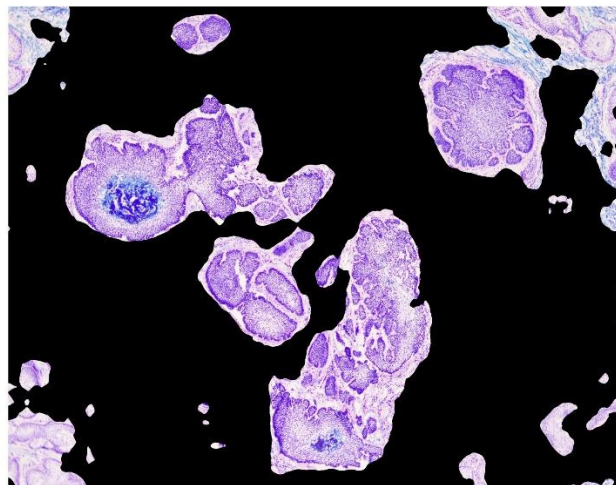
Color is a useful piece of information for image segmentation. In this homework, you are asked to apply techniques such as those described in Section 6.7 Using Color in Image Segmentation to segment the basal cell carcinomas (the purple areas) from a skin tissue image.

Output file: 2_cell.jpg 和 2_comparison_cell.jpg

origin_img

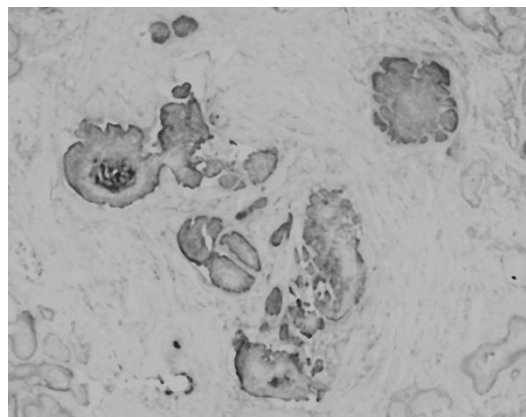
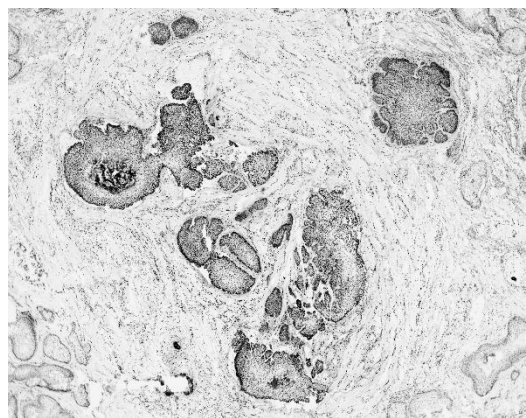


segmented_cell



Steps:

1. 利用圖片 BGR 的 G channel 去製作 mask image，如右圖。我原本是直接將 image 轉成黑白的圖去製作 mask image，但是觀察後發現我們想要保留的細胞偏紫色（紫色主要由紅色和藍色組成，g channel 的 value 小），想要遮罩的部分偏白色（g channel value 大），所以 G channel 的細胞會比直接 BGR 轉 GRAY 還要明顯得多，而且細胞內部也不會像 GRAY 的那麼淺。
2. 調整亮度、對比度、將它模糊去噪，如右圖。這樣等等取 threshold 才不會太稀碎。



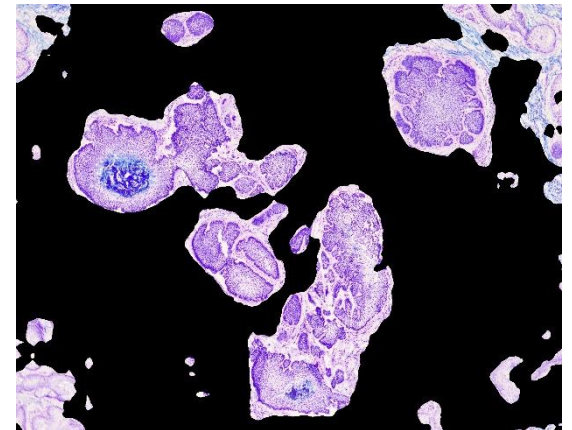
3. 取 threshold，將值大於 174 的值設成 0，其他值設 255，如右圖。



4. 之後套一個很大的 median filter(kernel size=111)，這樣就能把零碎的區塊去掉，如右圖。



5. 把 step4 這張圖 normalize 到 0~1，然後依照課本的做法將原圖 HSV 的 V channel 和 mask image 相乘，最後轉回 BGR，即可得我們的最終結果。



結果分析:

細胞中間沒有任何黑點，且細胞邊緣也都切得滿完整的。

Reference

- [1] 前幾次的 homework
- [2] <https://shengyu7697.github.io/python-opencv-threshold/>
- [3] https://docs.opencv.org/3.4/d4/d73/tutorial_py_contours_begin.html
- [4] <https://medium.com/analytics-vidhya/images-processing-segmentation-and-objects-counting-in-an-image-with-python-and-opencv-216cd38aca8e>
- [5] https://docs.opencv.org/4.x/d5/daf/tutorial_py_histogram_equalization.html
- [6] https://blog.csdn.net/weixin_42216109/article/details/89840323
- [7] <https://stackoverflow.com/questions/56905592/automatic-contrast-and-brightness-adjustment-of-a-color-photo-of-a-sheet-of-pape>
- [8] 課本