

به نام خدا



تمرین عملی چهارم تحلیل تصاویر زیست پزشکی  
**CellProfiler**

علیرضا دهقانپور فراشاه

۹۸۱۰۱۵۵۵

## DefineGrid

در ابتدا یک ماژول DefineGrid تعریف می‌کنیم که تعداد سطر و ستون آن ۱۵ است زیرا که عکس‌های ما ۸۲۵ در ۸۲۵ هستند و هر سلول در یک grid آمده است و ارتفاع و عرض هر grid برابر ۵۵ پیکسل است. برای تعریف grid از manual استفاده می‌کنیم که بایست مرکز دوتا از grid ها را مشخص کنیم. این دو خانه را سطر و ستون اول و سطر و ستون دوم تعریف می‌کنیم و مرکز هر کدام از این cell ها را تعیین می‌کنیم که مرکز اولی می‌شود [2/55] که می‌شود ۲۷ و دومی می‌شود ۵۵ + [2/55] که می‌شود ۸۲.

The screenshot shows the 'Module settings' for the 'DefineGrid' module. The interface has a green header with 'Module notes' and a scrollable text area. Below is the 'Module settings' section with various configuration options:

- Name the grid: Grid
- Number of rows: 15
- Number of columns: 15
- Location of the first spot: Top left
- Order of the spots: Rows
- Define a grid for which cycle?: Each cycle
- Select the method to define the grid: Manual
- Select the method to define the grid manually: Coordinates
- Coordinates of the first cell X: 27 Y: 27
- Row number of the first cell: 1
- Column number of the first cell: 1
- Coordinates of the second cell X: 82 Y: 82
- Row number of the second cell: 2
- Column number of the second cell: 2
- Retain an image of the grid?: No
- Select the image on which to display the grid: Leave blank

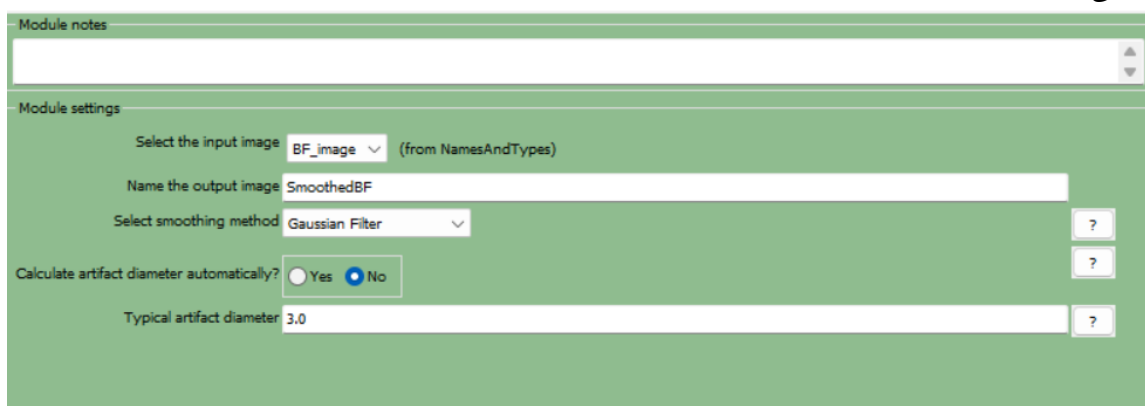
Each setting has a question mark icon to its right for help.

## IdentifyObjectsInGrid

در ماژول بعدی که IdentifyObjectsInGrid است هر object در هر grid را مشخص می‌کند و نحوه پیدا کردن object نیز کاملاً بر اساس مختصات grid است که در بخش قبل مشخص شد.

## Smooth

در ماژول smooth با اعمال یک فیلتر گوسی عکس را smooth می‌کند که در تصویر زیر مشخصات آن و اندازه فیلتر را مشاهده می‌کنید.

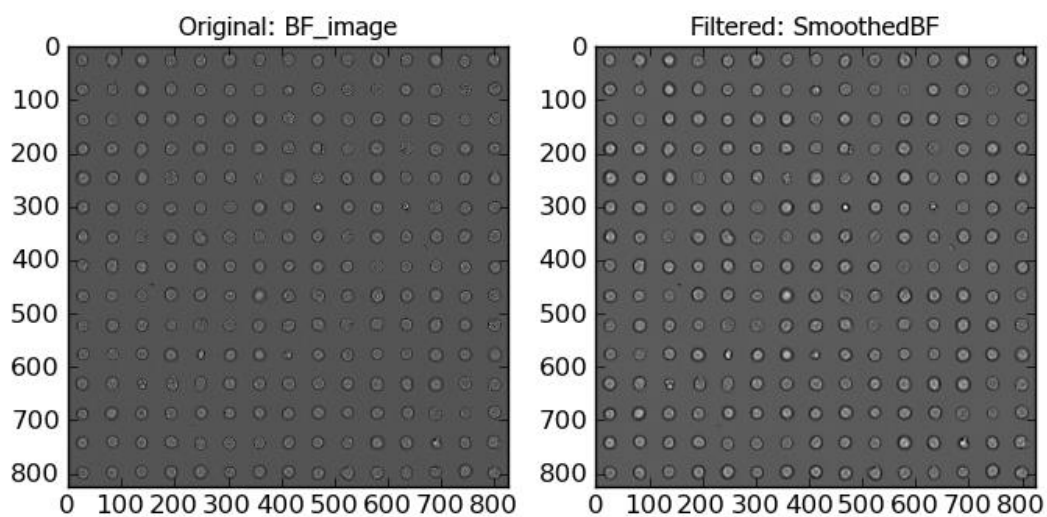


The screenshot shows the 'Smooth' module settings window. It has a green header and a white body. The 'Module notes' section is empty. The 'Module settings' section contains the following controls:

- 'Select the input image' dropdown menu set to 'BF\_image' (from NamesAndTypes).
- 'Name the output image' text field containing 'SmoothedBF'.
- 'Select smoothing method' dropdown menu set to 'Gaussian Filter'.
- 'Calculate artifact diameter automatically?' radio buttons with 'Yes' and 'No' options; 'No' is selected.
- 'Typical artifact diameter' text field containing '3.0'.

Each dropdown menu and text field has a small question mark icon to its right.

خروجی را در تصویر زیر مشاهده می‌کنید.



## EnhanceEdges

در ماژول EnhanceEdges با استفاده از فیلتر سوبل در تمامی جهات مرزها و لبه‌ها را تشدید می‌کنیم.

Module notes

Module settings

Select the input image

SmoothedBF ▾ (from Smooth #12)

?

Name the output image

EdgedImage

?

Select an edge-finding method

Sobel ▾

?

Select edge direction to enhance

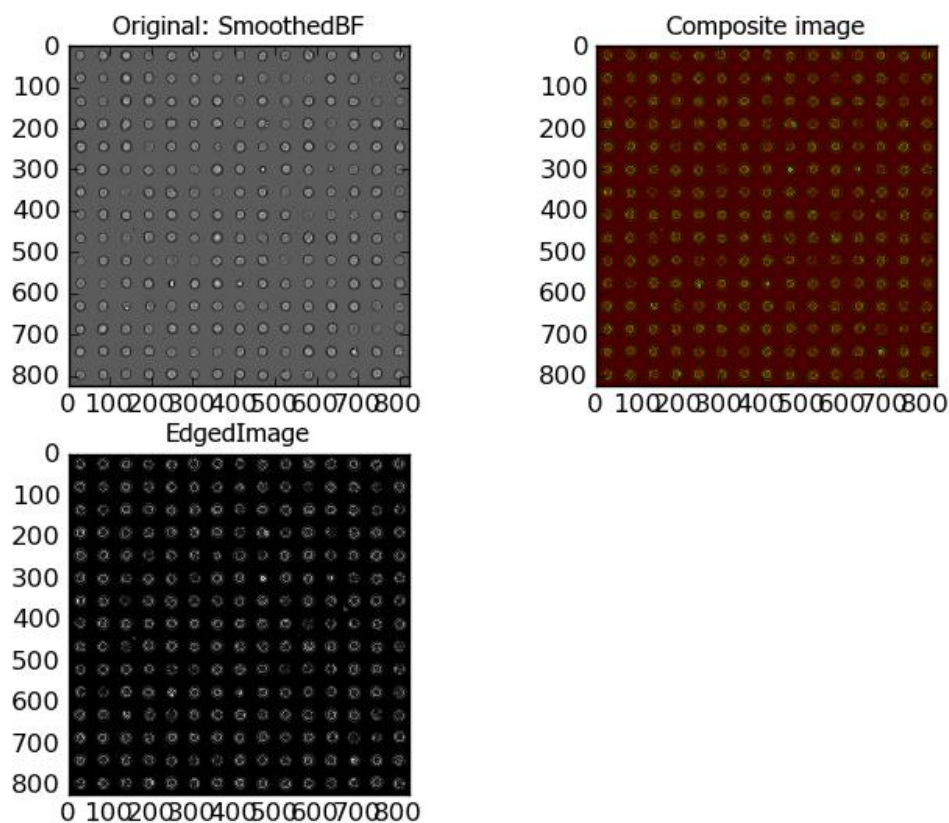
All ▾

?

در ادامه فیلترهای افقی و عمودی و نحوه بدست آمدن لبه‌ها در تمامی جهات را مشاهده می‌کنید.

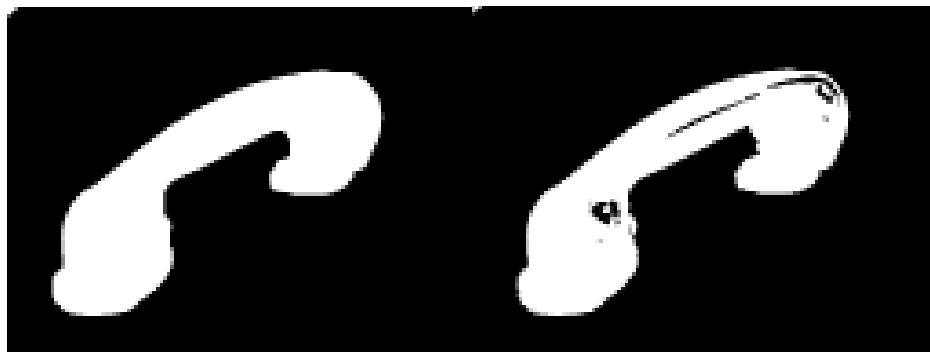
$$\mathbf{G}_x = \begin{bmatrix} 1 \\ 2 \\ 1 \end{bmatrix} * ([+1 \quad 0 \quad -1] * \mathbf{A}) \quad \text{and} \quad \mathbf{G}_y = \begin{bmatrix} +1 \\ 0 \\ -1 \end{bmatrix} * ([1 \quad 2 \quad 1] * \mathbf{A})$$
$$\mathbf{G} = \sqrt{\mathbf{G}_x^2 + \mathbf{G}_y^2}$$

در ادامه خروجی این فیلتر با عکس ترکیب می‌شود و نتیجه‌ی آن می‌شود یک عکس که لبه‌ها در آن تشدید شده‌است. خروجی را در تصویر زیر مشاهده می‌کنید.

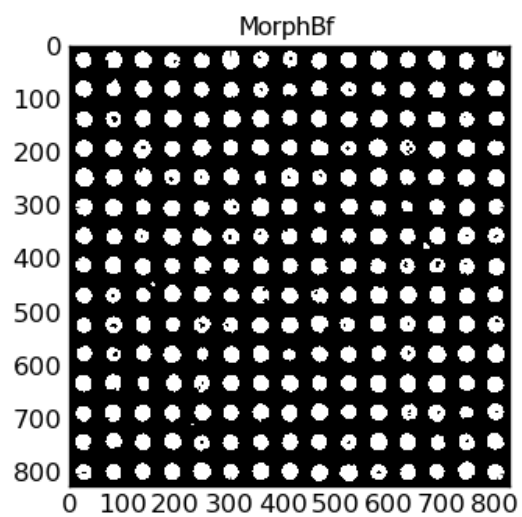
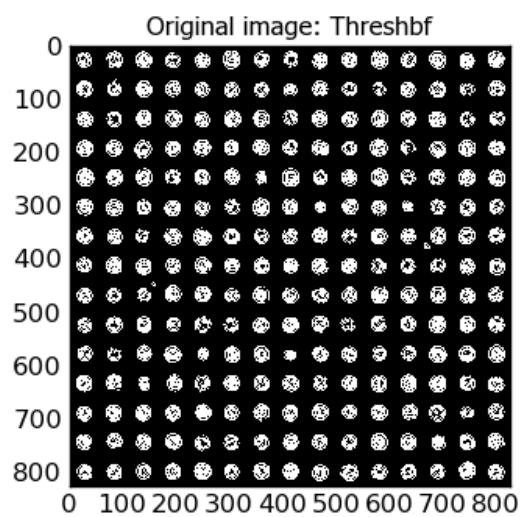


## Morph

در ماژول Morph یک سری عملیات morphological اعمال می‌شود. عملیات مورفولوژیکی یک عنصر ساختاری را به یک تصویر ورودی اعمال می‌کند و یک تصویر خروجی با همان اندازه ایجاد می‌کند. در یک عملیات مورفولوژیکی، مقدار هر پیکسل در تصویر خروجی بر اساس مقایسه پیکسل مربوطه در تصویر ورودی با همسایگانش است. عملیات closing برای از بین بردن noise ها و پر کردن برخی نواحی استفاده می‌شود. یک نمونه از این عملیات را در تصویر زیر مشاهده می‌کنید.



خروجی این بخش را در شکل زیر مشاهده می‌کنید.



## IdentifyObjectsInGrid

در ماژول IdentifyObjectsInGrid این بار در تصاویر bright field عملیات object detection را در هر grid انجام می‌دهیم.

The screenshot shows the 'IdentifyObjectsInGrid' module settings. It has a green header with 'Module notes' and a text area. Below is the 'Module settings' section with four rows of controls, each with a '?' help button on the right:

- Row 1: 'Select the defined grid' with a dropdown menu showing 'Grid' and '(from DefineGrid #05)'. The dropdown is highlighted.
- Row 2: 'Name the objects to be identified' with a text input field containing 'BF\_on\_grid\_rect'.
- Row 3: 'Select object shapes and locations' with a dropdown menu showing 'Rectangle Forced Location'.
- Row 4: 'Retain outlines of the identified objects?' with two radio buttons, 'Yes' and 'No'. The 'No' button is selected.

## RelateObject

در ماژول RelateObject به عنوان parent object از bf1 و به عنوان child object از BF\_on\_grid\_rect استفاده می‌کنیم.

این ماژول به ما اجازه می‌دهد که اشیاء فرزند را با parent objects مرتبط کنید. این برای شمارش تعداد فرزندان مرتبط با هر یک از پدرها و برای محاسبه میانگین مقادیر اندازه‌گیری برای همه child هایی که با هر پدر مرتبط هستند مفید است.

یک شی به عنوان یک فرزند در نظر گرفته می‌شود، حتی اگر لبه آن تنها قسمتی با parent اشتراک داشته باشد. اگر یک فرزند با چندین parent برخورد داشته باشد، پدرش sobject می‌شود که با او حداکثر هم‌پوشانی را داشته باشد.

The screenshot shows the 'RelateObject' module settings. It has a green header with 'Module notes' and a text area. Below is the 'Module settings' section with four rows of controls, each with a '?' help button on the right:

- Row 1: 'Select the input child objects' with a dropdown menu showing 'BF\_on\_grid\_rect' and '(from IdentifyObjectsInGrid #18)'. The dropdown is highlighted.
- Row 2: 'Select the input parent objects' with a dropdown menu showing 'bf1' and '(from IdentifyPrimaryObjects #16)'. The dropdown is highlighted.
- Row 3: 'Calculate per-parent means for all child measurements?' with two radio buttons, 'Yes' and 'No'. The 'No' button is selected.
- Row 4: 'Calculate child-parent distances?' with a dropdown menu showing 'None'.