



تکلیف شماره ۶

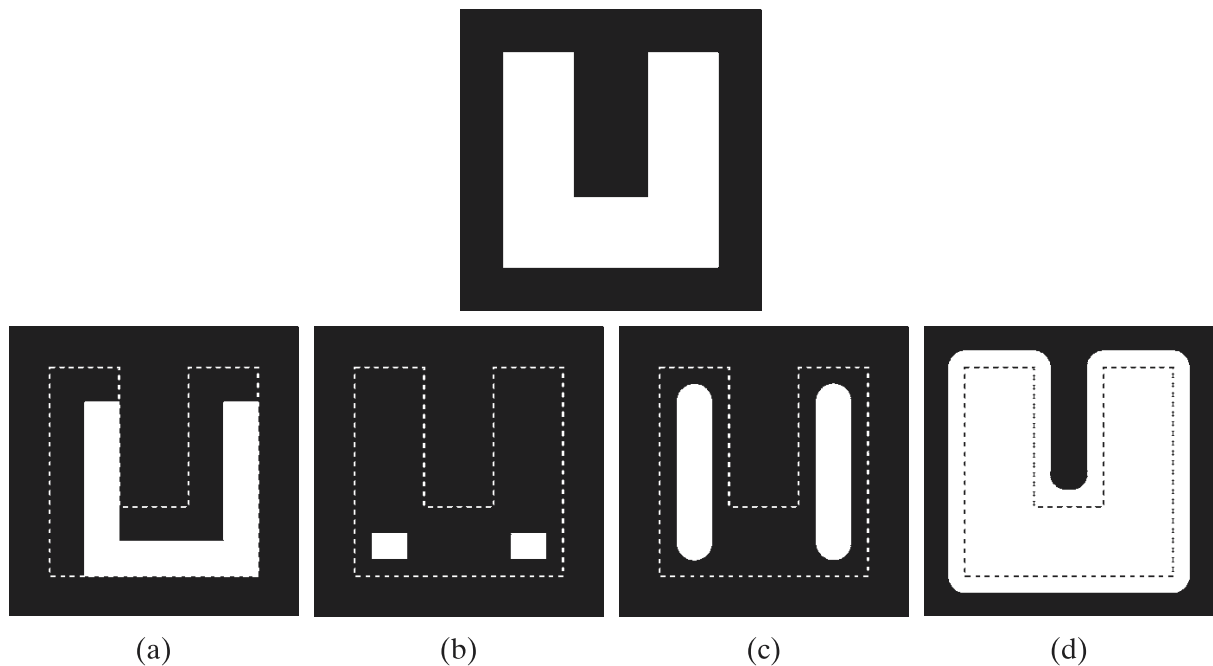
بخش ششم

پردازش تصویر مورفولوژیکی

MORPHOLOGICAL IMAGE PROCESSING

◇ مسئله‌های تحلیلی - تشریحی

۱) با استفاده از تصویر زیر (ردیف بالا)، المان ساختاری و اعمال مورفولوژیکی که حاصل آنها هر یک از تصاویر موجود در ردیف پایین می‌شود را تعیین کنید. مرکز هر المان ساختاری را به‌وضوح نشان دهید. خط‌چین‌ها مرز مجموعه‌ی اصلی را نشان می‌دهند و در تصویر نهایی واقعی وجود ندارند. دقت کنید که در (d) همه‌ی گوشه‌ها گرد شده‌اند.



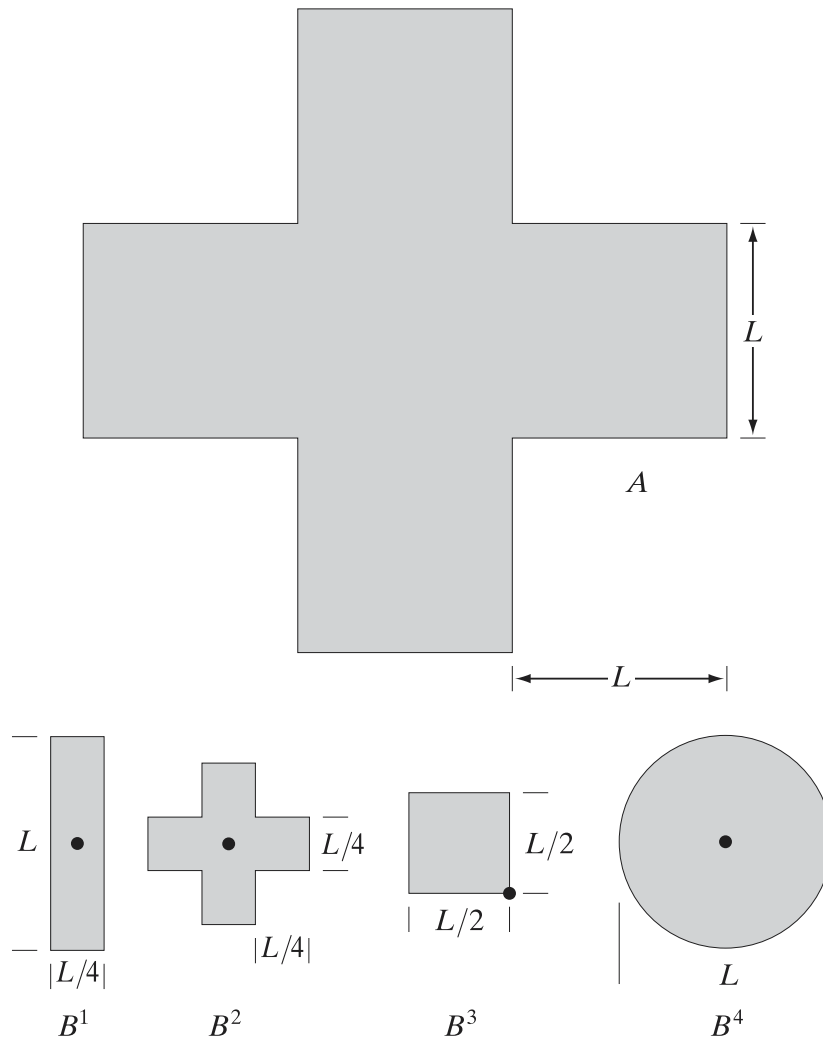
۲) اگر A مجموعه‌ی هاشوردار در شکل زیر باشد، با استفاده از المان‌های ساختاری نشان‌داده‌شده (نقاط سیاه مرکز هستند)، حاصل عملیات مورفولوژیکی زیر را رسم کنید.

(الف) $(A \ominus B^4) \oplus B^2$

(ب) $(A \ominus B^1) \oplus B^3$

(ج) $(A \oplus B^1) \oplus B^3$

(د) $(A \oplus B^3) \ominus B^2$



۳ یک تعریف جایگزین برای عمل فرسایش (erosion) عبارت است از:

$$A \ominus B = \{w \in \mathbb{Z}^2 : w + b \in A, \text{ for every } b \in B\}$$

نشان دهید که این تعریف با تعریف زیر هم‌ارز است:

$$A \ominus B = \{z : (B)_z \subseteq A\}.$$

۴ یک تعریف جایگزین برای عمل گسترش (dilation) عبارت است از:

$$A \oplus B = \{w \in \mathbb{Z}^2 : w = a + b, \text{ for some } a \in A \text{ and } b \in B\}$$

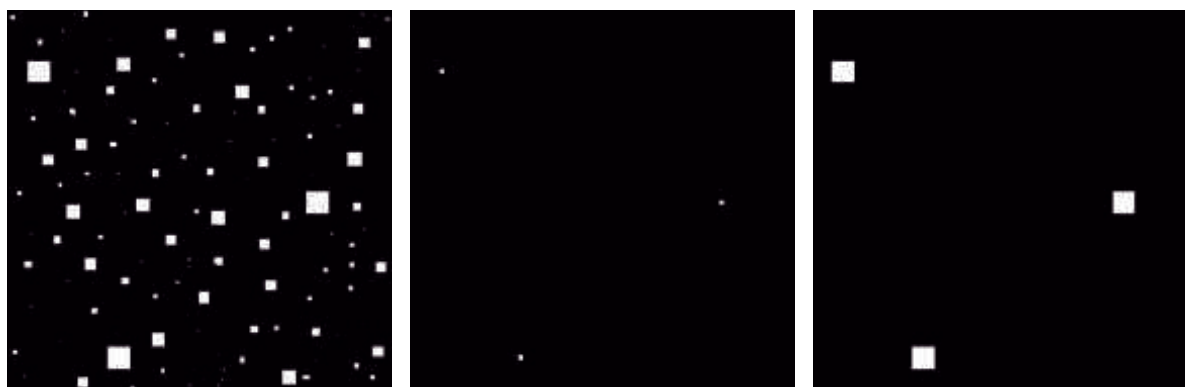
نشان دهید که این تعریف با تعریف زیر هم‌ارز است:

$$A \oplus B = \{z : [(\hat{B})_z \cap A] \subseteq A\}.$$

۵ توضیح دهید که اگر المان ساختاری، یک نقطه‌ی تنها با مقدار ۱ باشد، در فرسایش و گسترش دودویی چه چیزی اتفاق می‌افتد. برای پاسخ خود دلیل بیاورید.

۶ سه تصویر دودویی که در تصویر زیر نشان داده شده‌اند را در نظر بگیرید. تصویر سمت چپ شامل مربع‌هایی به اضلاع ۱، ۳، ۵، ۷، ۹ و ۱۵ پیکسل است. تصویر وسط حاصل فرسایش تصویر چپ با یک المان ساختاری مربعی تمام ۱ با اندازه‌ی 13×13

است. هدف حذف همه‌ی مربع‌ها به‌جز بزرگ‌ترین‌هاست. در نهایت، تصویر سمت راست نتیجه‌ی گسترش تصویر مرکز با همان المان ساختاری با هدف بازیافت بزرگ‌ترین مربع‌هاست. شما می‌دانید که فرسایش و به‌دنبال آن گسترش، همان بازکردن یک تصویر است، و نیز می‌دانید که بازکردن معمولاً اشیا را به‌صورت اصلی آنها بازیافت نمی‌کند. توضیح دهید که چرا بازسازی کامل بزرگ‌ترین مربع‌ها در این مورد ممکن بوده است.



◇ مسئله‌های برنامه‌نویسی کامپیوتری

(۱) یک M-function بنویسید که فرسایش دودویی (binary erosion) را با یک المان ساختاری دلخواه 3×3 انجام دهد. (از تابع آماده‌ی متلب استفاده نکنید.)

```
function c = bimerosion(a, b)
Binary Image EROSION %
% a : binary input image
% b : a 3*3 martix as a structuring element
% c : output eroded image
```

(۲) یک M-function بنویسید که گسترش دودویی (binary dilation) را با یک المان ساختاری دلخواه 3×3 انجام دهد. (از تابع آماده‌ی متلب استفاده نکنید.)

```
function c = bimdilation(a, b)
Binary Image DILATION %
% a : binary input image
% b : a 3*3 martix as a structuring element
% c : output dilated image
```

(۳) تصویر a6.tif که یک تصویر سطح خاکستری است را دانلود کنید. یک تابع متلب بنویسید که تعداد دانه‌های برنج در این تصویر را محاسبه کند. برای این کار می‌توانید از کلیه‌ی روش‌های پردازش تصویر که تاکنون فراگرفته‌اید، استفاده کنید.

```
function n = num_granule(f)
% f is grayscale input image
% n is a non-negative integer number as output
```

مسئله‌هایی که در کنار آنها نماد درج شده است، برای حل نیاز به برنامه‌نویسی کامپیوتری (محیط MATLAB) دارند. برای تحویل، برنامه‌ها به همراه گزارش نتایج در محل مشخص شده در سایت در قالب یک فایل آرشو zip آپلود شود.