



تکلیف شماره ۸

پخش هشتتم

بازنمایی و توصیف

REPRESENTATION AND DESCRIPTION

◇ مسئله‌های تحلیلی = تشریحی

۱) الف) نشان دهید که تعریف مجدد نقطه شروع یک کد زنجیره‌ای به نحوی که زنجیره‌ای اعداد حاصل، عددی صحیح با کوچک‌ترین اندازه‌ی ممکن باشد، باعث می‌شود کد از نقطه‌ی شروع اولیه‌ی مرز مستقل شود.

ب) نقطه‌ی شروع نرمالیزه‌ی کد 11076765543322 را بیابید.

۲) الف) نشان دهید که تفاضل اول یک کد زنجیره‌ای، آن را نسبت به دوران (چرخش) نرمالیزه می‌کند.

ب) تفاضل اول کد 01010303033232212111 را محاسبه کنید.

۳) برای امضای (signature) هر یک از مرزهای زیر یک عبارت ریاضی بیابید و آن امضا را رسم کنید.

الف) یک مثلث متساوی‌الساقین (An equilateral triangle)

ب) یک مستطیل (A rectangle)

ج) یک بیضی (An ellipse)

۴) محور میانی (medial axis) شکل‌های زیر را رسم کنید:

الف) یک دایره (A circle)

ب) یک مربع (A square)

ج) یک مستطیل (A rectangle)

د) یک مثلث متساوی‌الساقین (An equilateral triangle)

۵) نشان دهید که اگر جهت بازسازی یک مرز از معادله‌ی

$$\hat{s}(k) = \frac{1}{P} \sum_{u=0}^{P-1} a(u) e^{j2\pi uk/P}, \quad k = 1, 2, \dots, K-1$$

با تنها دو توصیف‌گر فوریه ($u=0, u=1$) استفاده شود، نتیجه همیشه یک دایره است. (راهنمایی: بازنمایی پارامتری یک دایره در صفحه‌ی مختلط را در نظر بگیرید و معادله‌ی دایره را در مختصات قطبی بنویسید.)

۶) مجموعه‌ای از توصیف‌گرها بیابید که بتوانند بین شکل کاراکترهای 0 1 8 9 x تفکیک ایجاد کند. (راهنمایی: از توصیف‌گرهای توپولوژیکی به همراه پوسته‌ی محدب استفاده کنید.)

۷) از یک تصویر صفحه‌ی شطرنج 5×5 شامل پیکسل‌های یک در میان سیاه و سفید (0 و 1) استفاده کنید و ماتریس هم‌وقوعی سطوح خاکستری (gray-level co-occurrence matrix) را برای موارد زیر بیابید:

الف) عملگر موقعیت Q به صورت «یک پیکسل به راست» تعریف شده است.

ب) عملگر موقعیت Q به صورت «دو پیکسل به راست» تعریف شده است.

فرض کنید که پیکسل بالای سمت چپ مقدار 0 دارد.

مسئله‌های برنامه‌نویسی کامپیوتری

۱) یک M-function بنویسید که یک تصویر دودویی شامل یک مؤلفه‌ی همبند را دریافت کند و مرز بیرونی آن را در قالب یک دنباله از نقاط ساعت‌گرد استخراج کند. (می‌توانید این تابع را به کمک تابع استاندارد متلب در جعبه‌ابزار پردازش تصویر بنویسید.)

```
function s = outerboundary(bw)
```

۲) یک M-function بنویسید که یک مرز را دریافت کند و توصیف‌گرهای فوریه‌ی آن را محاسبه کند.

```
function z = frdescp(s)
```

۳) یک M-function بنویسید که یک مجموعه از توصیف‌گرهای فوریه‌ی یک مرز و عدد P را دریافت کند و مرز را با P توصیف‌گر اول فوریه بازسازی کند.

```
function s = ifrdescp(z, P)
```

۴) یک M-file تهیه کنید که نتیجه‌ی بازسازی یک مرز با $p = 1\%$, $p = 5\%$, $p = 10\%$, $p = 20\%$, $p = 50\%$, $p = 80\%$, $p = 90\%$ و $p = 100\%$ توصیف‌گر اول فوریه را در یک پنجره‌ی ۲ سطر در ۴ ستون بر روی یک Figure نمایش دهد. تصویر a8.tif را دانلود کنید و برنامه را روی آن اجرا کنید.

تحویل: این تکلیف را باید در قالب ۴ فایل متلب داخل یک پوشه‌ی zip آپلود کنید.

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.