

## خوشه‌بندی

برای این قسمت از فایل‌های زیر استفاده شده است.

- segment.m
- kmeans.m
- main2.m

### • فایل segment.m

ورودی این تابع `img`، تصویر مورد نظر (با ابعاد  $m$  در  $n$  در ۳)،  $k$  تعداد مراکز خوشه‌بندی و `initialMethod` روش مقدار دهی اولیه مراکز خوشه‌بندی است. خروجی آن `index` برداری  $m*n$  سطری است که برای هر پیکسل از تصویر اندیس خوشه‌ی آن را نشان می‌دهد، `segmentedImg` که تصویر خوشه‌بندی شده است، `centers` که شامل مراکز خوشه‌هاست و `J` که توضیح آن در صورت سوال آمده است که مجموع مربعات فاصله‌ی هر پیکسل تا مرکز خوشه‌ی خودش است. روش کار در این تابع به این صورت است که ابتدا تصویر را با `reshape` به یک ماتریس دو بعدی مناسب برای تابع `kmeans` تبدیل می‌کنیم. سپس تابع `kmeans` را صدا می‌زنیم.

```
image = reshape(img,size(img,1)*size(img,2),[]);  
[index,centers,sumd,D] = kmeans(image, k, 'start', initialMethod)
```

حال برای بدست آوردن `segmentedImg` ابتدا از `index` استفاده می‌کنیم که برای هر نقطه جایگزین مناسبش که همان مرکز خوشه اش هست را بدست آوریم.

```
segmentedImg = centers(index,:);
```

سپس این آرایه را با `reshape` به شکل یک تصویر در می‌آوریم.

```
segmentedImg = reshape(segmentedImg,size(img,1),size(img,2),[]);
```

برای محاسبه‌ی `J` ابتدا به ازای هر نقطه فاصله اش تا مرکز خوشه‌اش را بدیت می‌آوریم (با اعمال تابع `min` بر روی  $D'$  که ترانهاده‌ی  $D$  است. سپس با ضرب داخلی بردار حاصل در خودش `J` طبق فرمول

```
alldist = min(D');  
J = alldist*alldist';
```

محاسبه می‌شود.

### • فایل kmeans.m

ورودی این تابع image یک آرایه‌ی دو بعدی از نقاط است که در هر سطر یک نقطه قرار دارد و ستون‌ها ابعاد آن نقاط را نشان می‌دهند،  $k$  که تعداد مراکز خوشه‌ها است. خروجی آن `index` و `centers` (مانند توضیحات بالا)، `sumd` مجموع خطا برای هر خوشه و `D` فاصله‌ی همه‌ی نقاط از همه‌ی مراکز خوشه‌هاست.

• فایل `main2.m`

○ این فایل شامل توابع `main2` و `showSegments` است. تابع `showSegments` مسیر یک

عکس را از ورودی می‌گیرد و تصویر خوشه‌بندی شده آن را نمایش می‌دهد

شرط خاتمه‌ی الگوریتم `kmeans` در متلب به این صورت است که اگر مراکز خوشه‌های در یک تکرار نسبت به قبل تغییر نکنند الگوریتم به پایان می‌رسد. البته بیشینه تعداد تکرار نیز می‌تواند کنترل شود.

## تحلیل سوال دوم :

در تصویر از چپ به راست تصاویر خوشه‌بندی شده به ترتیب با ۳ و ۵ و ۷ مرکز نشان داده شده‌اند.



۴۲.۵۲۰۹۲۴



۱۵.۰۰۹۷۱۳

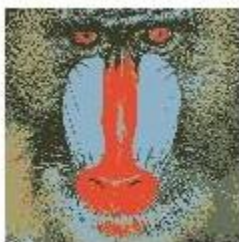


۶.۲۳۴۱۰۸

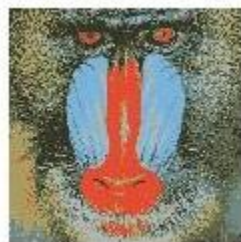
مقدار J :



۷۸۶.۶۲۵۰۳۹



۲۶۲.۵۲۸۴۷۳



۱۴۰.۴۴۵۶۴۲

مقدار J :