

رسالة محمد

# مبانی بینایی کامپیوتر

مدرس: محمدرضا محمدی

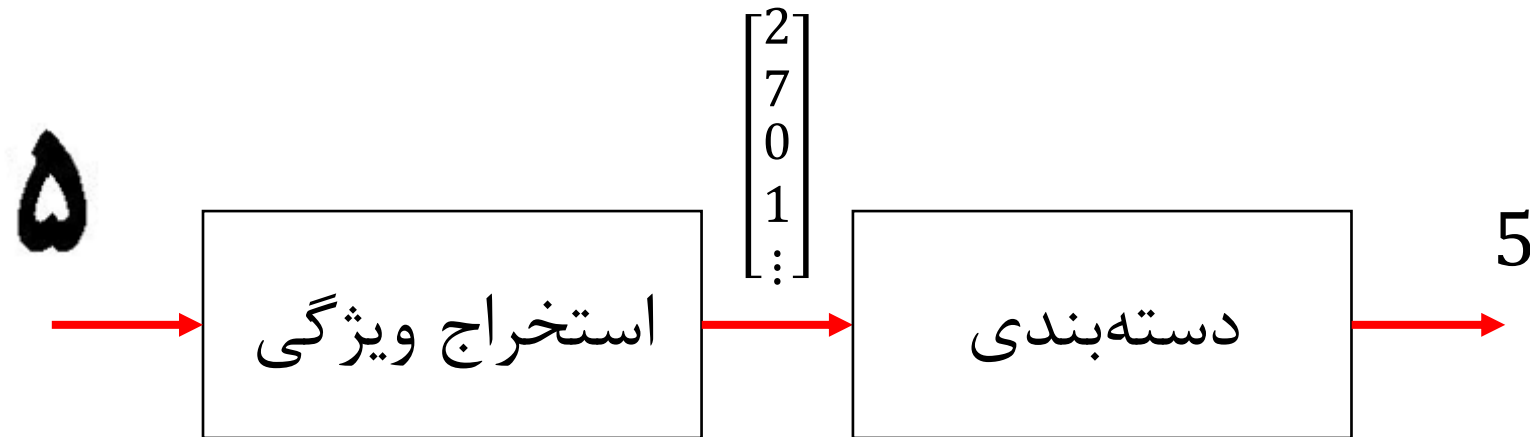
بهار ۱۴۰۳

# دسته‌بندی تصویر

Image Classification

# دسته‌بندی تصویر

- دسته‌بندی تصویر یا شناسایی شیء به طور کلی از دو گام اصلی تشکیل می‌شود:
- استخراج ویژگی: تبدیل تصویر به یک بردار ویژگی تفکیک‌کننده میان کلاس‌های مختلف
- دسته‌بندی: آموزش یک نگاشت برای تبدیل بردار ویژگی به برچسب

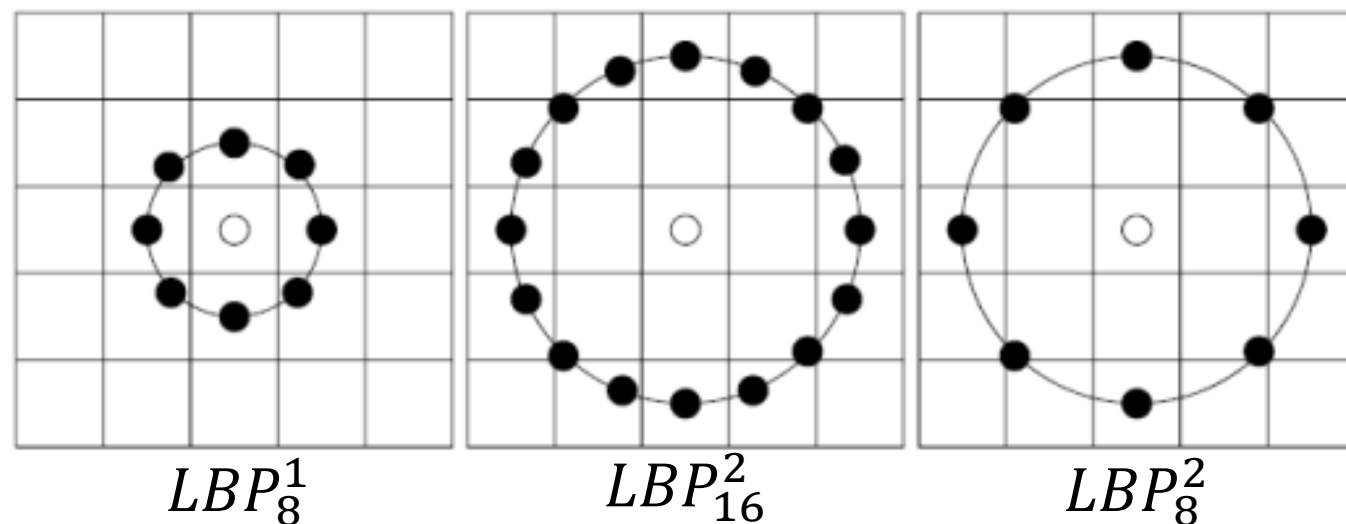
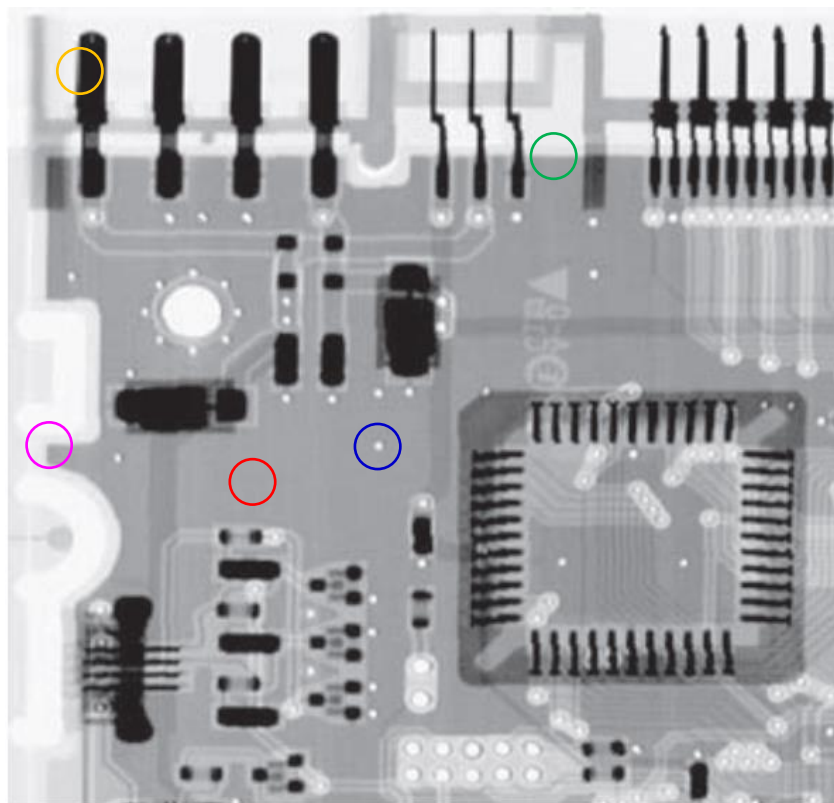


توصیفگرهای بافت

Texture Descriptors

# الگوهای دودویی محلی

- یکی از متداول ترین ویژگی ها در حوزه تحلیل تصویر LBP است
- در این روش هر پیکسل توسط یک کد بازنمایی می شود
- کد LBP برای هر پیکسل از مقایسه مقدار آن پیکسل نسبت به مقدار پیکسل های همسایه بدست می آید



# الگوهای دودویی محلی

- به هر پیکسل همسایه که کوچکتر از مقدار پیکسل مرکزی باشد عدد ۰ و به باقی پیکسل‌های همسایه عدد ۱ اختصاص می‌یابد
- کد نهایی، معادل با عدد دودویی است که از کنار هم قرار دادن این اعداد بدست می‌آید

79	70	60
120	80	80
130	90	85

0	0	0
1		1
1	1	1

$$(00011111)_2 = 31$$

$$LBP_P^R(N_c) = \sum_{p=0}^{P-1} (N_p \geq N_c) 2^p$$

# الگوهای دودویی محلی

- کد LBP مربوط به پنجره‌های زیر را محاسبه کنید

0

70	71	72
71	80	71
71	70	70

Spot



255

80	80	80
80	80	80
80	80	80

Spot/Flat



7

70	70	70
80	80	70
80	80	70

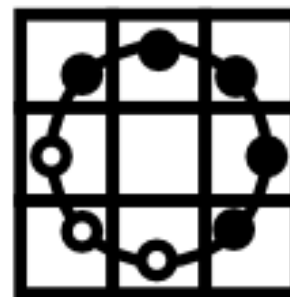
Edge



143

80	70	70
80	80	70
80	80	80

Corner

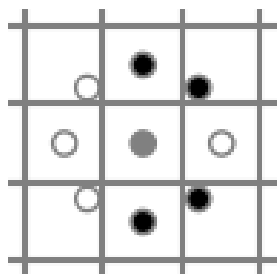




# LBP یکنواخت

- برخی از کدهای LBP مربوط به یک الگوی مشخص (مانند گوشه) هستند اما برخی الگوهای دیگر رفتار منظمی ندارند
- به الگوهایی بیش از ۲ تغییر بین صفر و یک داشته باشند غیریکنواخت گفته می‌شود
- در LBP هشت نقطه‌ای تعداد الگوهای یکنواخت ۵۸ عدد است و ۱۹۸ الگو غیریکنواخت وجود دارد
- در بسیاری از کاربردهای واقعی، بیش از ۹۰ درصد از الگوهای موجود در تصویر یکنواخت هستند
- بجای ۲۵۶ کد، از ۵۹ کد استفاده می‌شود (یک کد برای تمام الگوهای غیریکنواخت)

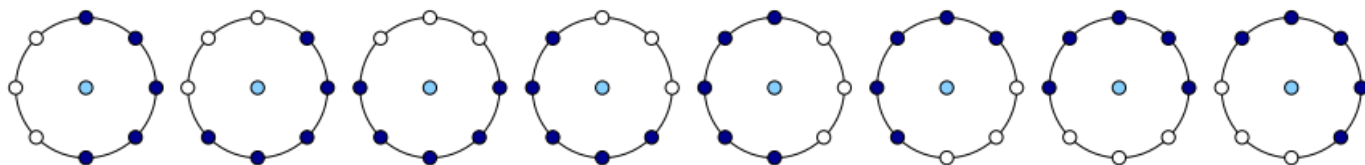
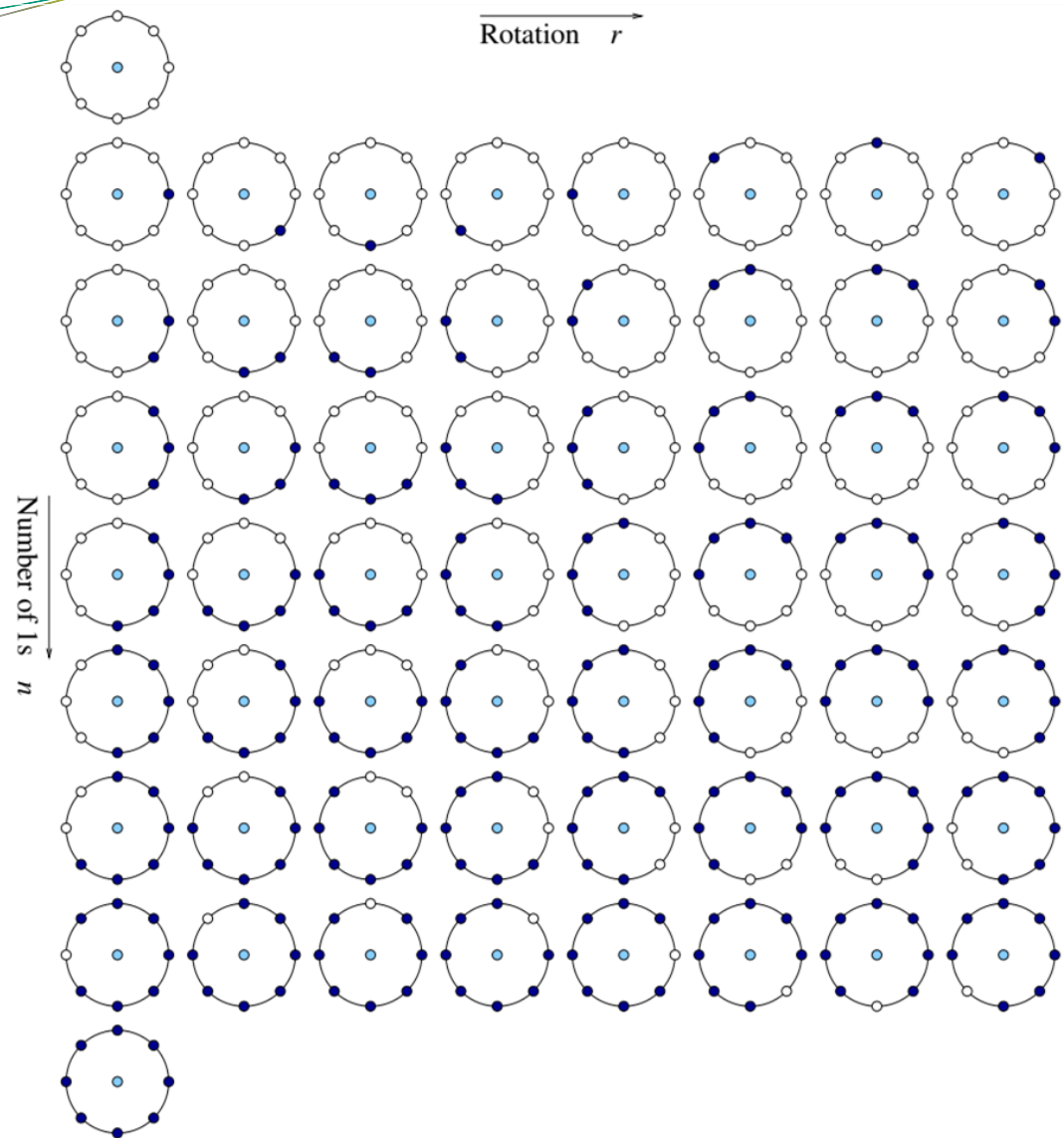
non-uniform



1	0	1	1	1	1	1	0	1
1		1	1		0	0		0
0	0	0	0	0	0	1	1	1

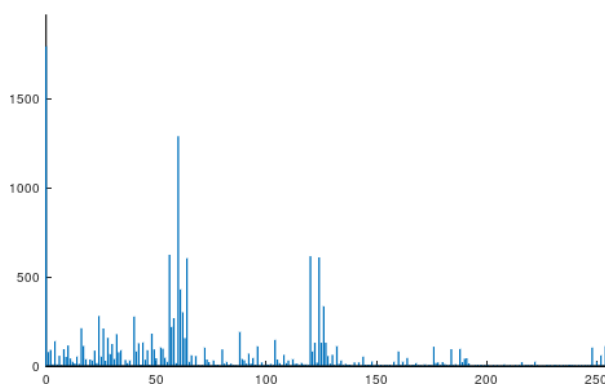
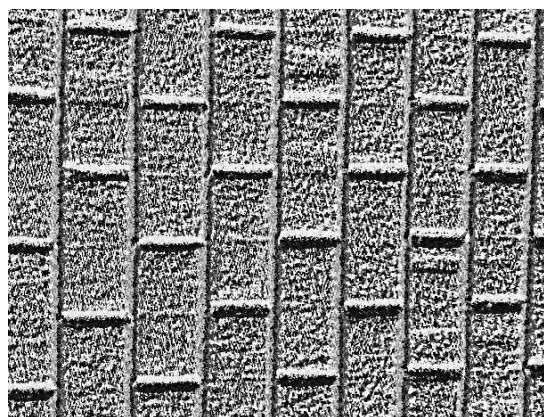
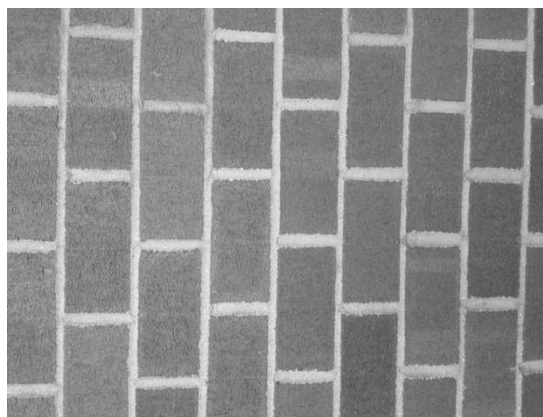
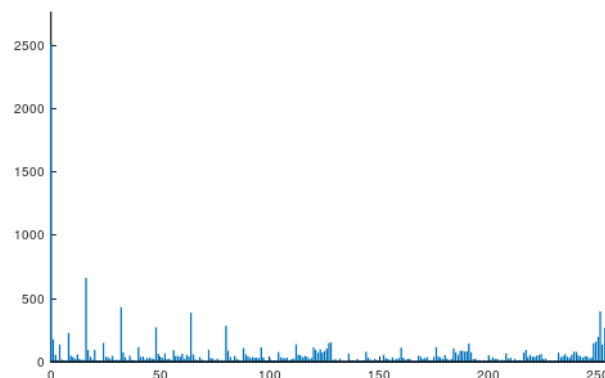
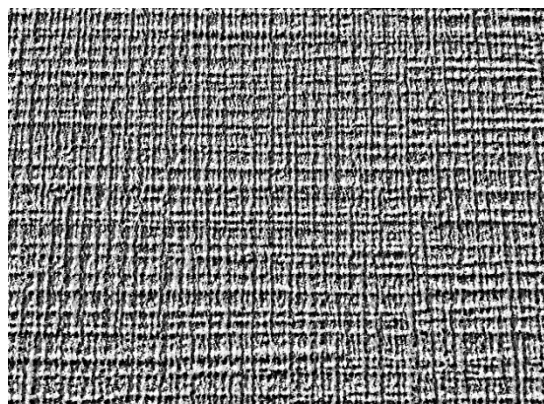
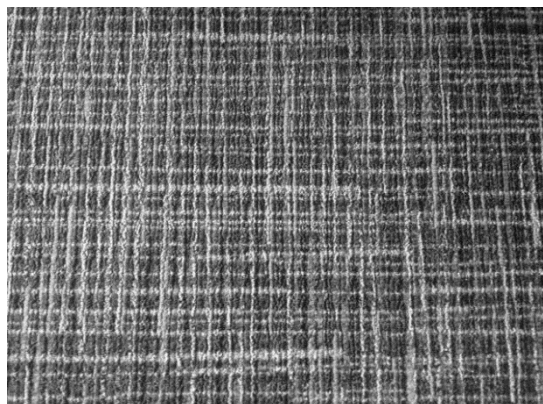
# LBP مستقل از چرخش

- در مجموع ۹ کد یکنواخت مستقل از چرخش در LBP با ۸ همسایه خواهیم داشت



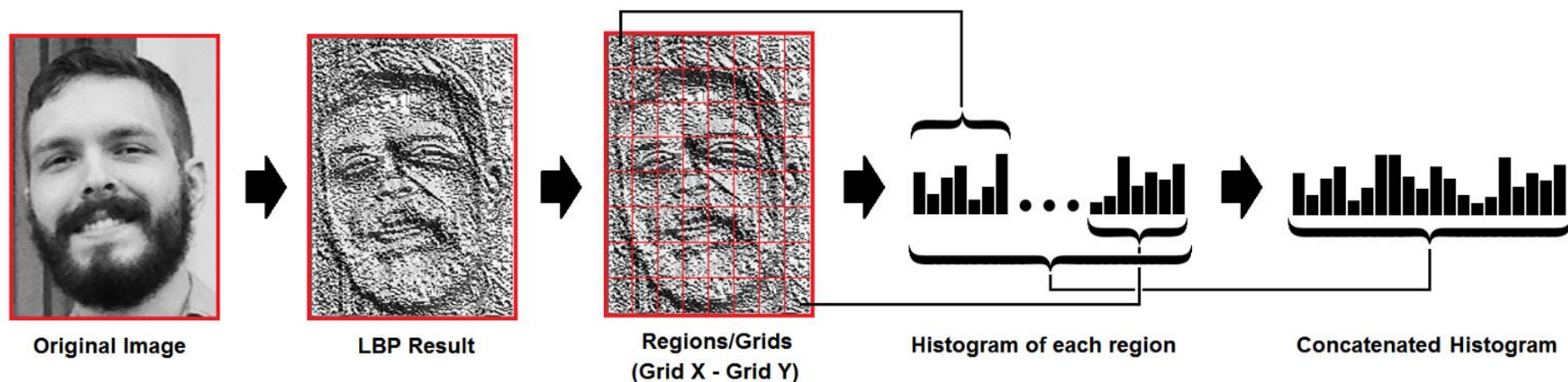
# توصیف تصویر توسط LBP

- هیستوگرام LBP به عنوان یک توصیفگر پرکاربرد در حوزه بینایی ماشین استفاده می‌شود



# توصیف تصویر توسط LBP

- هیستوگرام LBP به عنوان یک توصیفگر پرکاربرد در حوزه بینایی ماشین استفاده می‌شود
- ایراد هیستوگرام آن است که موقعیت مکانی پیکسل‌ها را در نظر نمی‌گیرد و به همین دلیل برای توصیف تصاویر دارای بافت متغیر بهینه نیست
- معمولاً تصویر را به تعدادی ناحیه تقسیم کرده و هیستوگرام‌های ناحیه‌ها را در کنار یکدیگر قرار می‌دهند



یادگیری ویژگی

Feature Learning

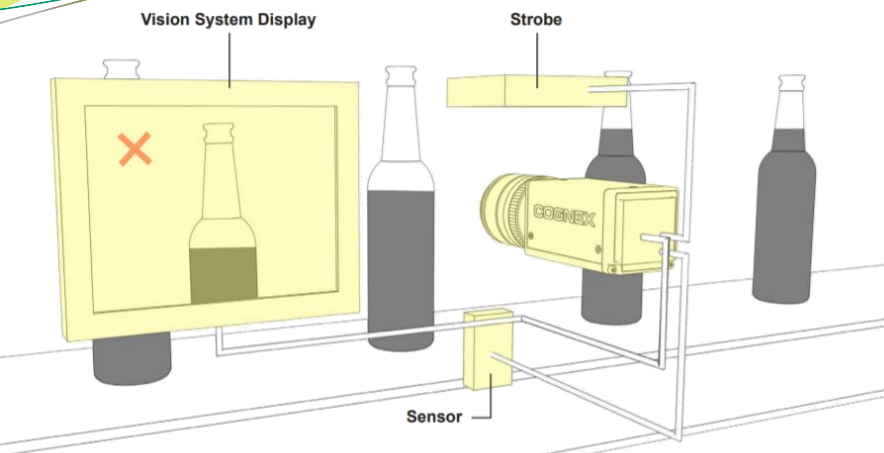


# یادگیری ویژگی

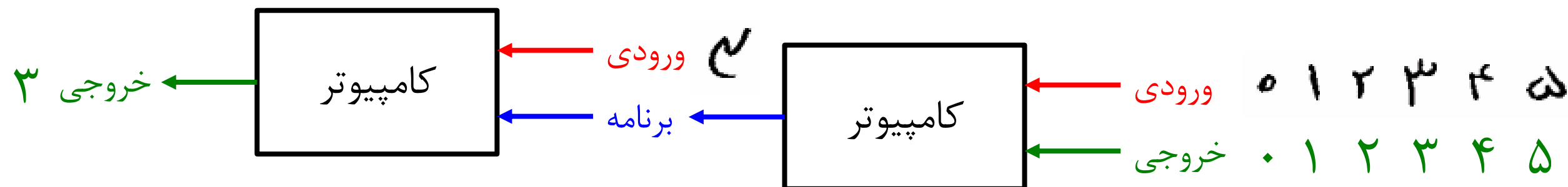
- در این بخش به دنبال طراحی الگوریتمی هستیم که بتواند به طور خودکار ویژگی‌های مناسب برای جداسازی کلاس‌های مورد نظر را آموزش ببیند
- در روش‌های مهندسی ویژگی، دانش انسان در رابطه با توصیف اشیاء به کامپیوتر منتقل می‌شود
- در روش‌های یادگیری ویژگی به دنبال انتقال دانش انسان به کامپیوتر برای طراحی ویژگی هستیم

# یادگیری ماشین

- برنامه نویسی سنتی:



- یادگیری ماشین:



# یادگیری ماشین

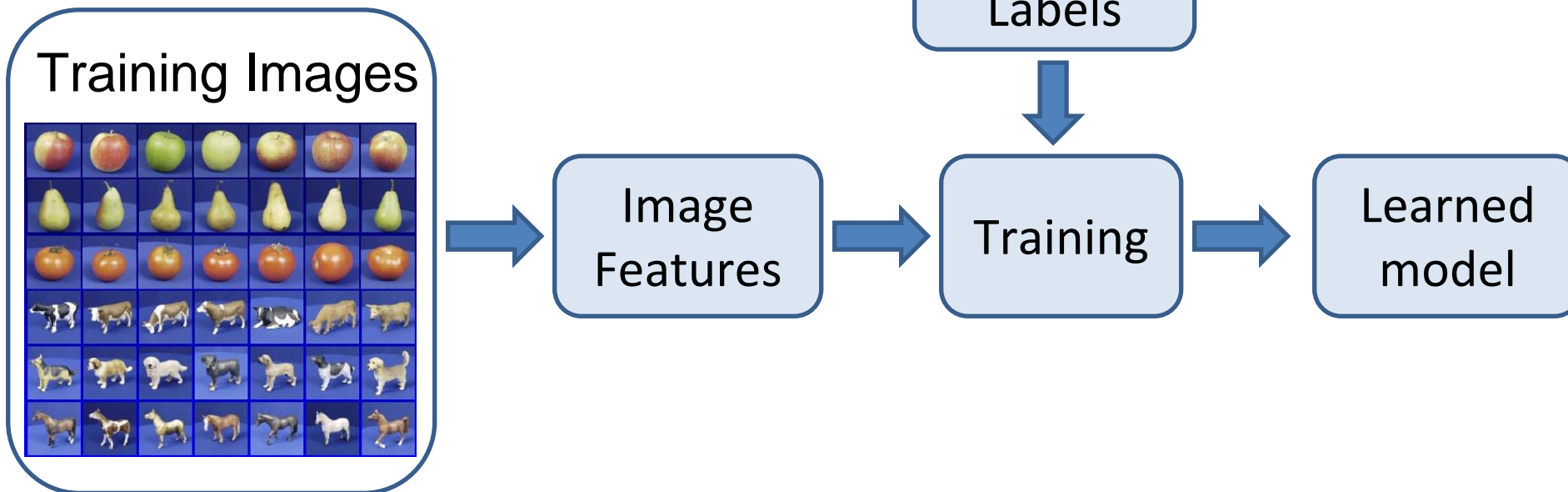
- جمع‌آوری یک مجموعه از تصاویر دارای برچسب
- آموزش یک دسته‌بند با استفاده از الگوریتم‌های یادگیری ماشین
- ارزیابی دسته‌بند آموزش دیده بر روی تصاویر جدید

```
def train(images, labels):  
    # Machine Learning  
    return model  
  
def predict(model, images):  
    # Use model to predict labels  
    return labels
```

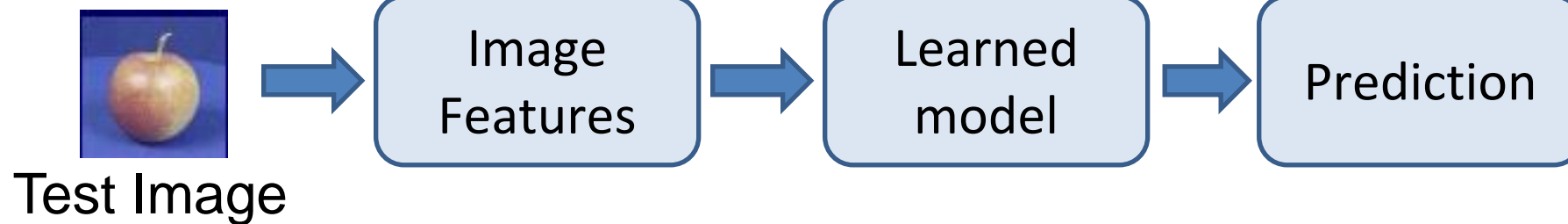




## Training

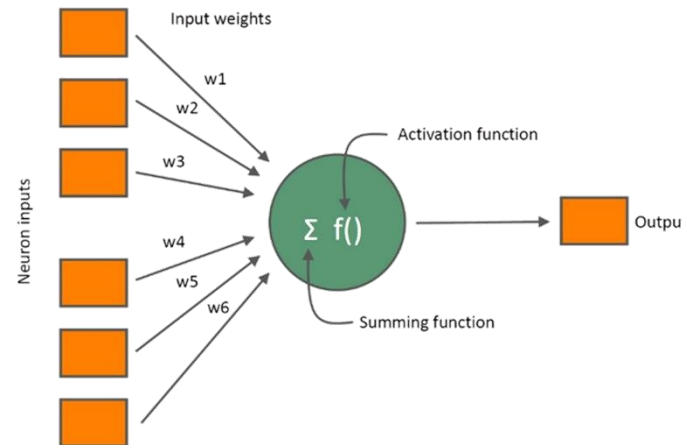
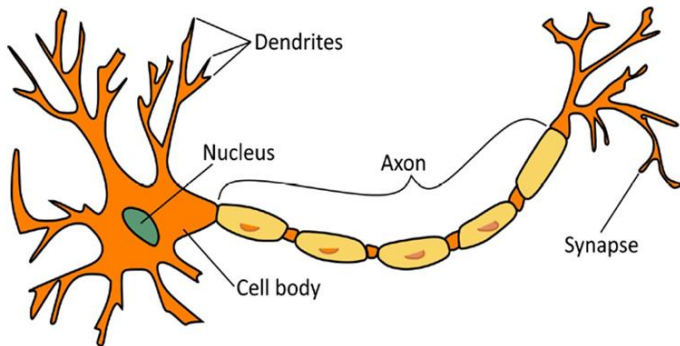
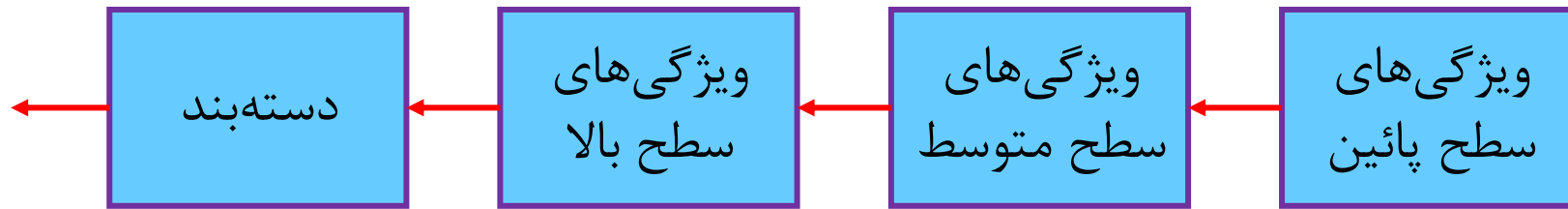


## Testing

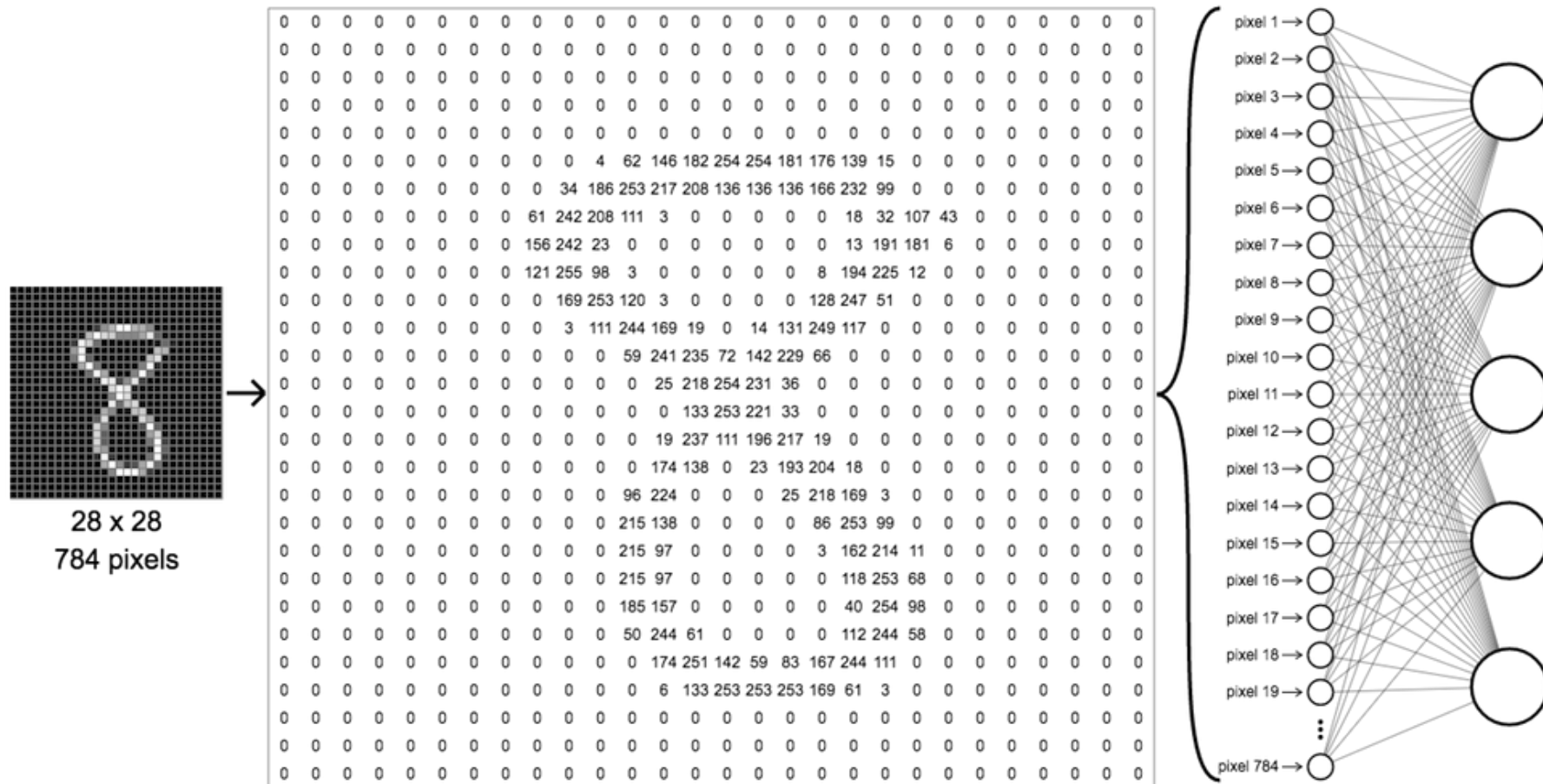


# شبکه‌های عصبی

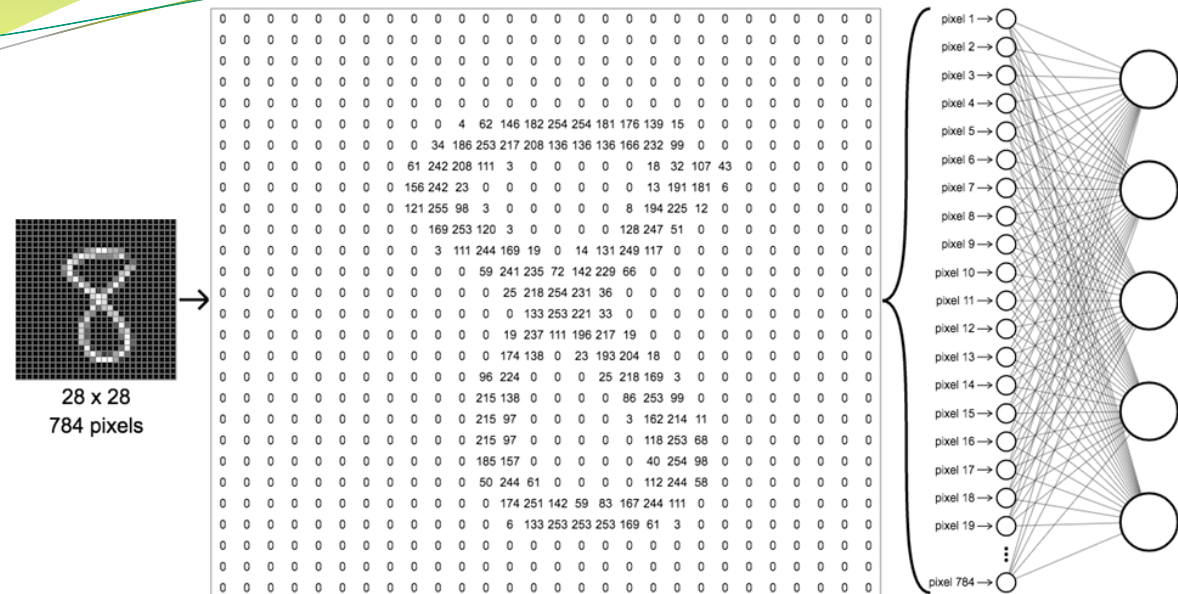
- ایده اصلی در شبکه‌های عصبی با الهام گرفتن از ساختار مغز انسان این است که یک مسئله پیچیده را در چند مرحله و به صورت سلسله مراتبی حل کنند



# لایہ کاملاً متصل



# یادگیری ماشین



- یادگیری ماشین از ۳ گام اصلی تشکیل می‌شود:

- انتخاب مدل

$$y = f(x|\theta)$$

- انتخاب معیار ارزیابی

$$loss = compare(y_{true}, y_{pred} = f(x|\theta))$$

- بهینه‌سازی

$$\theta^* = \min_{\theta} loss(y_{true}, f(x))$$