

رسالة محمد

مبانی بینایی کامپیوتر

مدرس: محمدرضا محمدی

۱۴۰۲

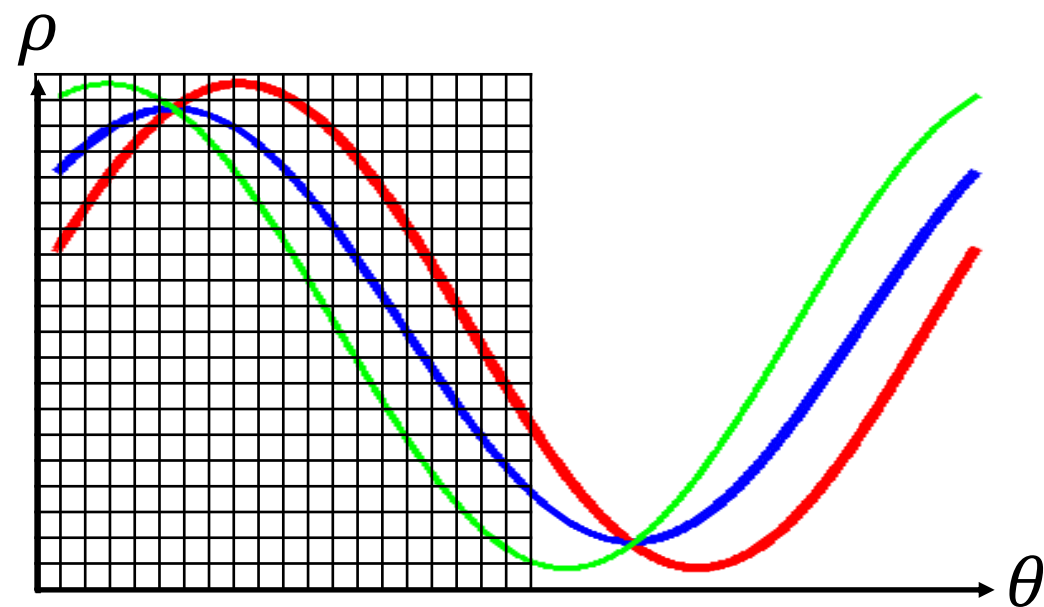
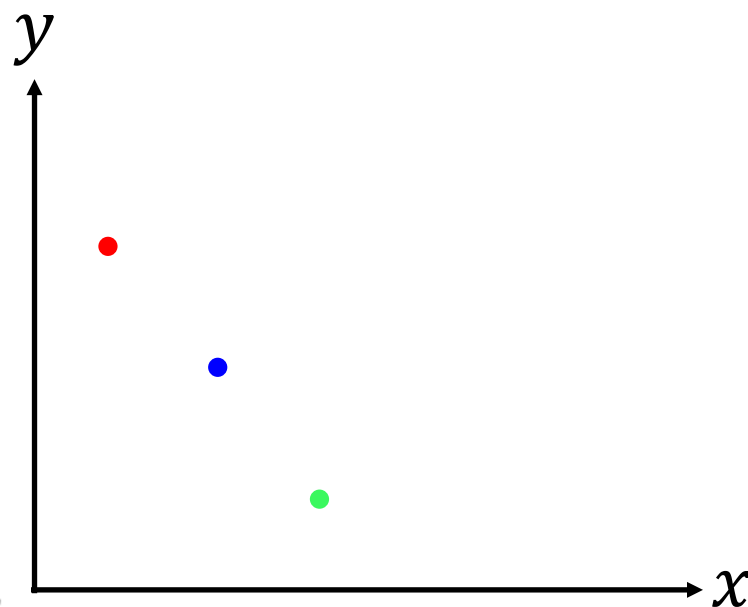
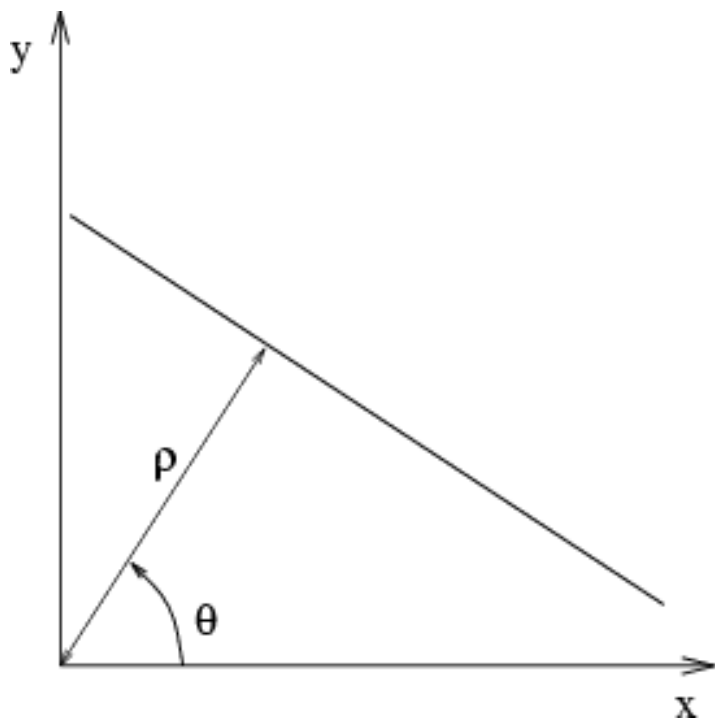
استخراج شکل

Shape Extraction

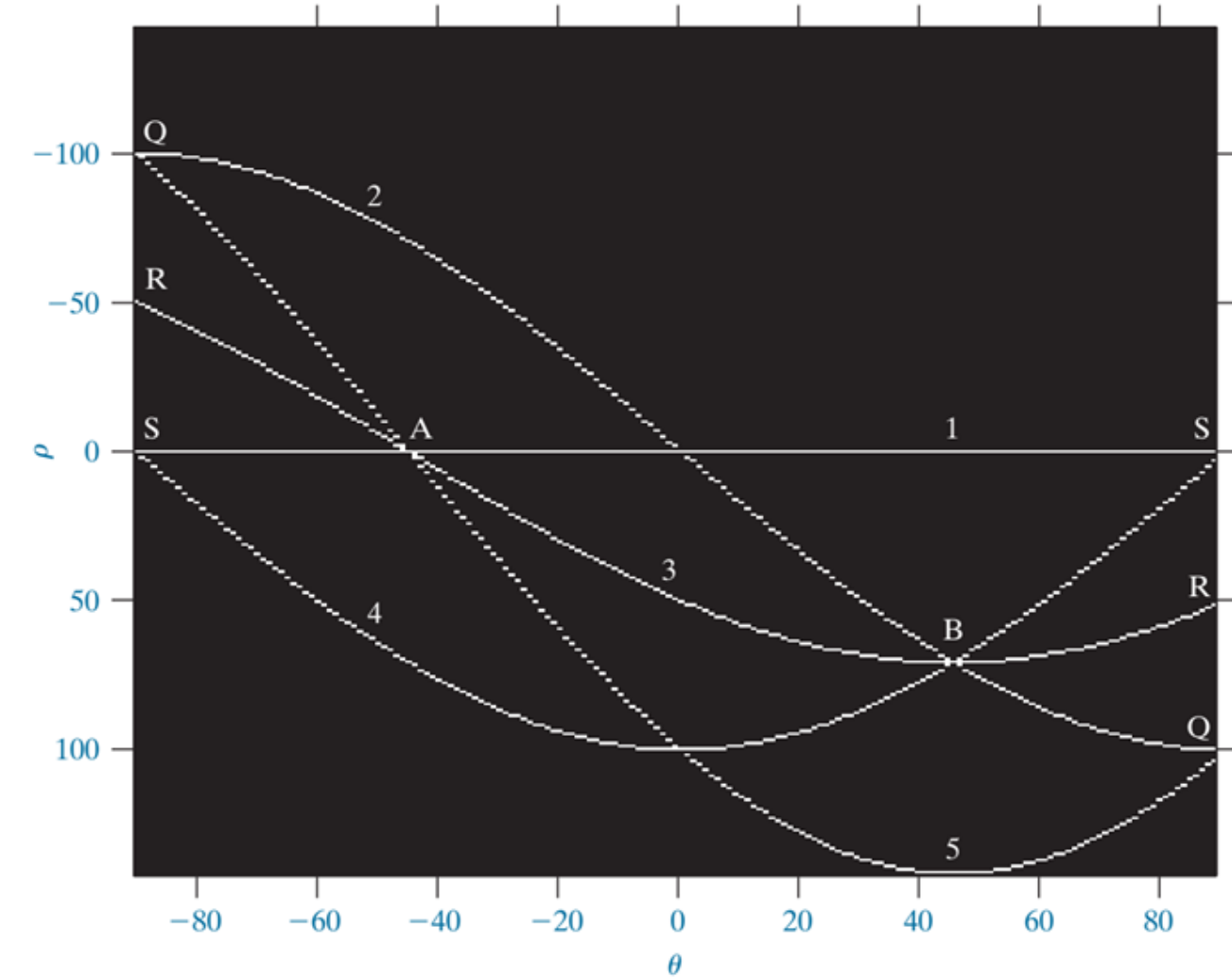
تبدیل Hough

- البته فضای (m, c) به دلیل آنکه m می تواند نامحدود باشد مناسب نیست
- هر نقطه در فضای تصویر معادل با چه منحنی در فضای (ρ, θ) خواهد بود؟

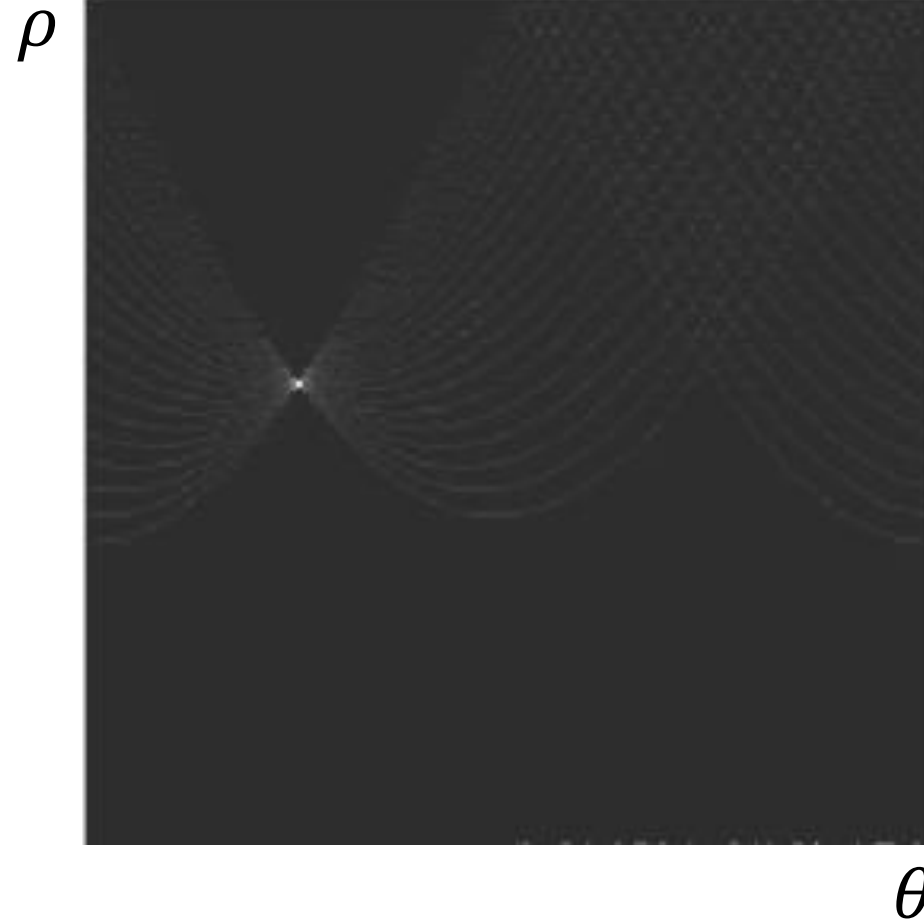
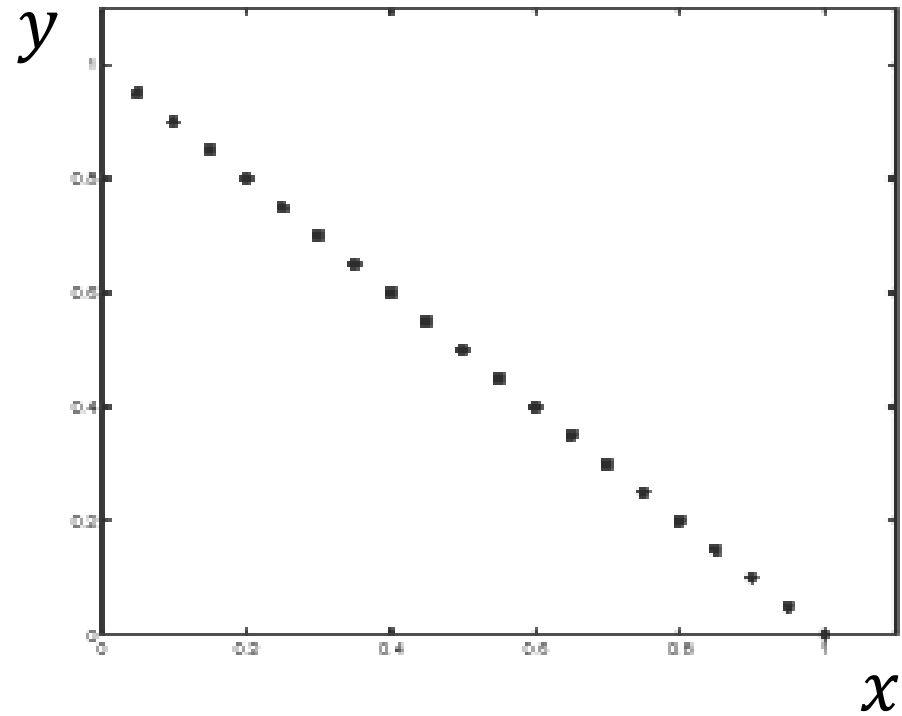
$$x \cos(\theta) + y \sin(\theta) = \rho$$



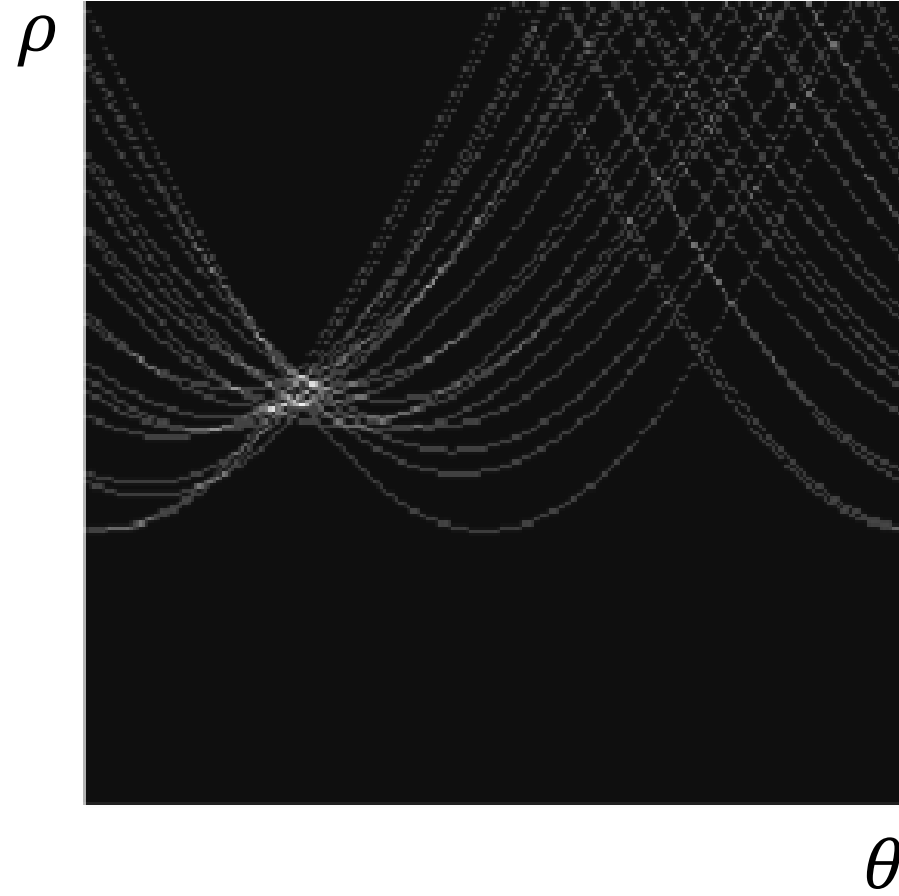
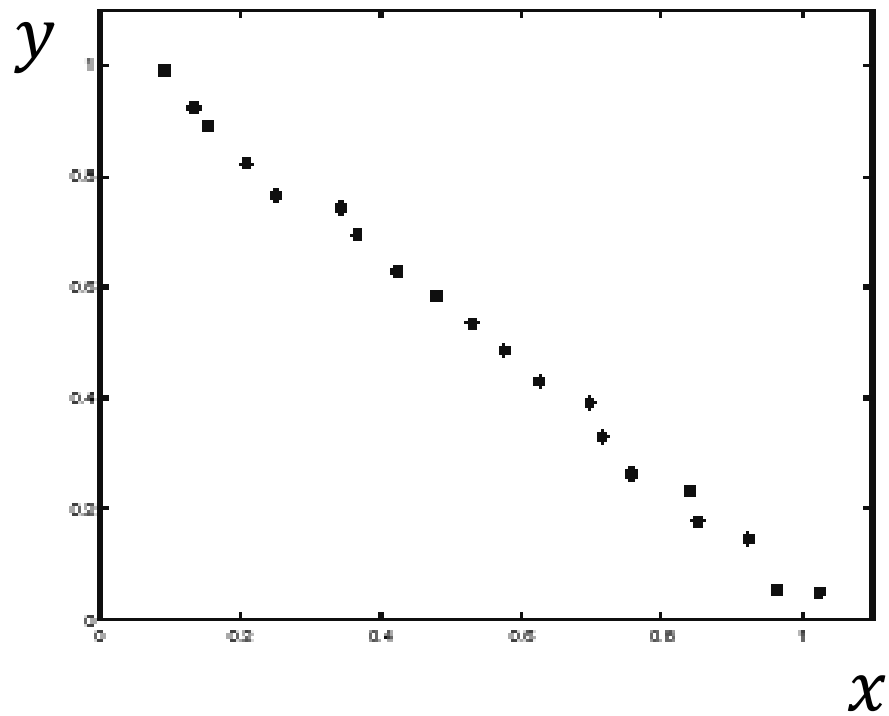
تبدیل Hough



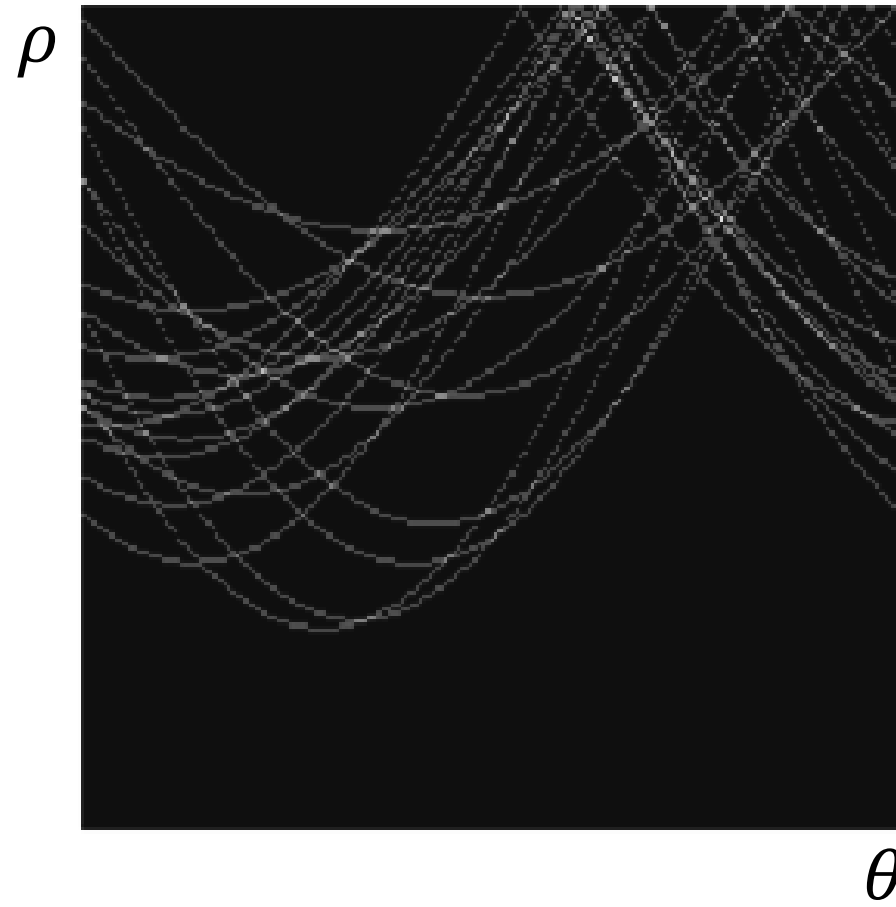
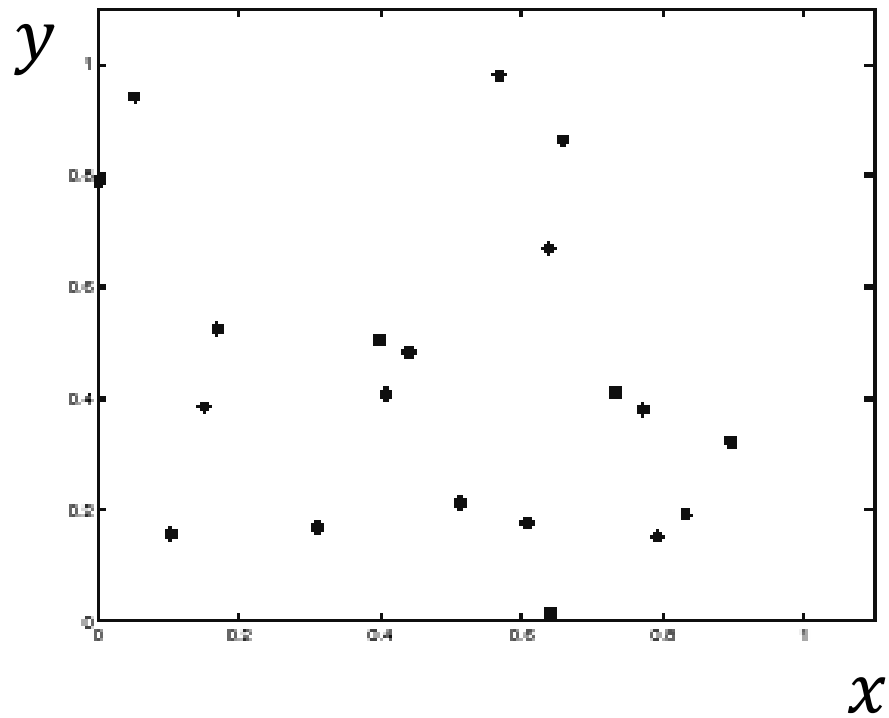
تبدیل Hough



تبدیل Hough

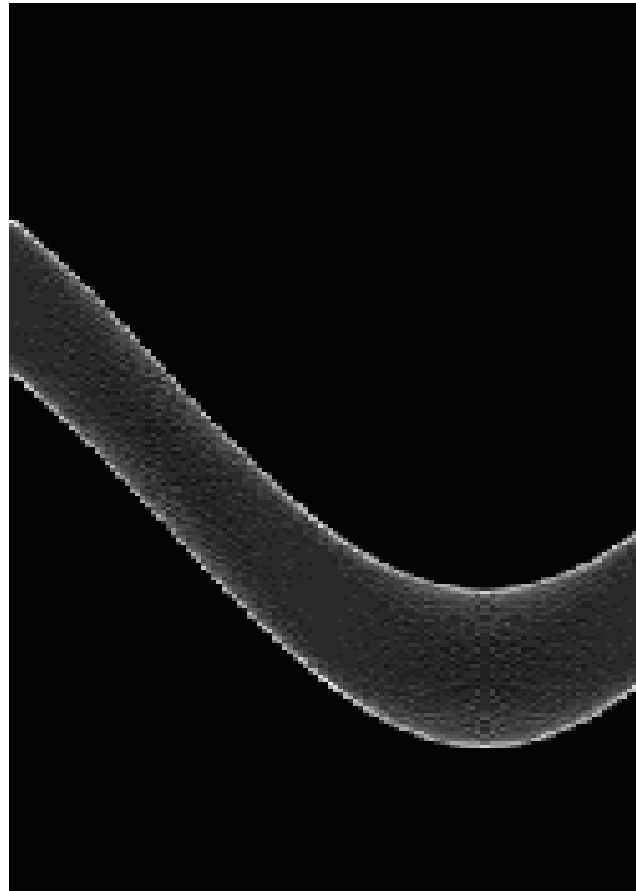


تبدیل Hough

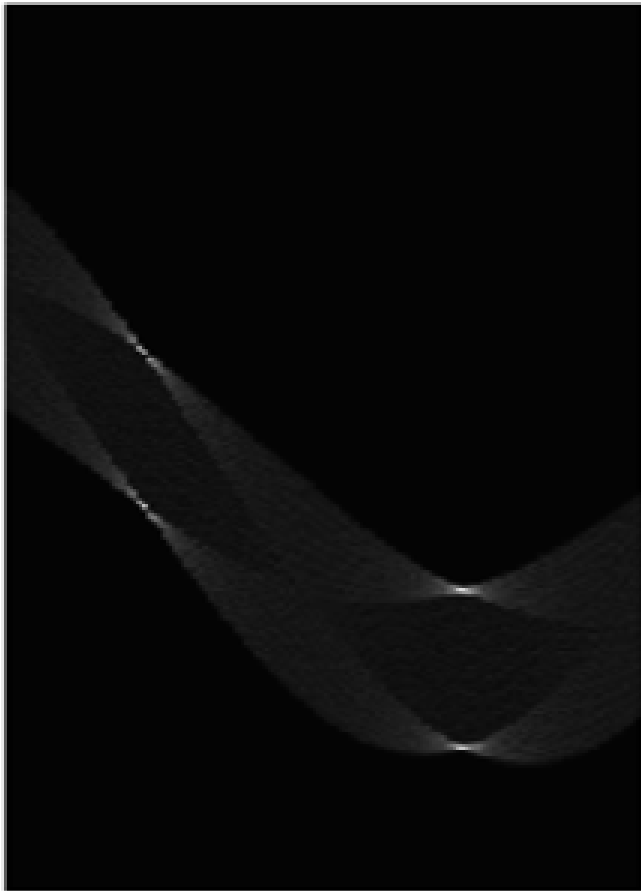


تبدیل Hough

دایره



مستطیل



شبه کد تبدیل Hough

- Initialize accumulator H to all zeros
- For each edge point (x, y) in the image

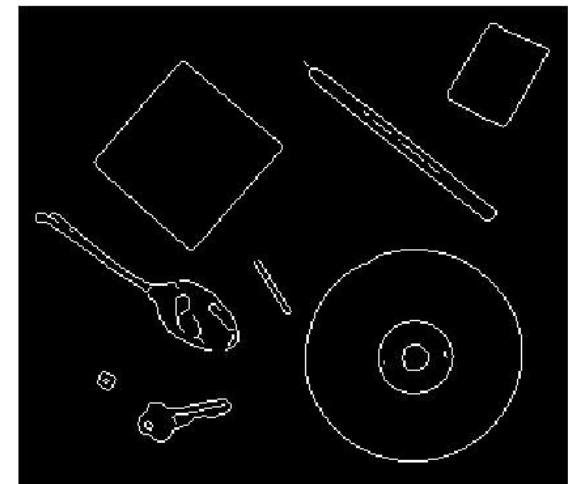
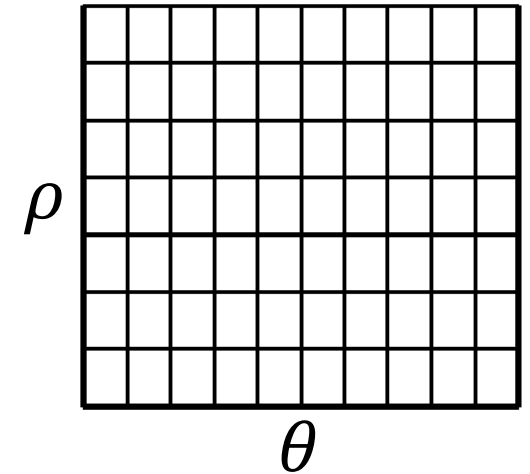
For $\theta = 0$ to 180

$$\rho = x \cos \theta + y \sin \theta$$

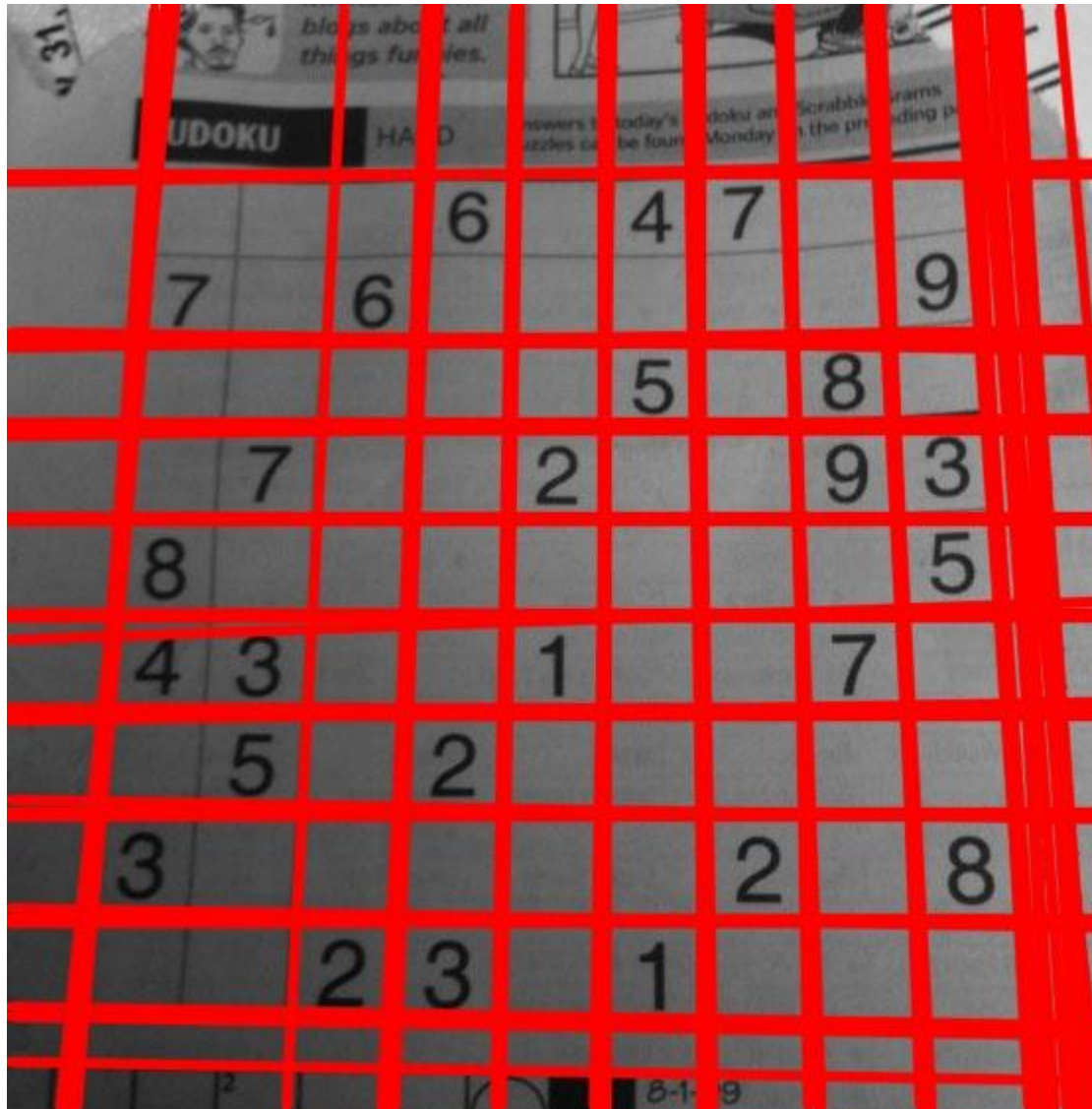
$$H(\rho, \theta) = H(\rho, \theta) + 1$$

- Find the value(s) of (ρ, θ) where $H(\rho, \theta)$ is a large local maximum

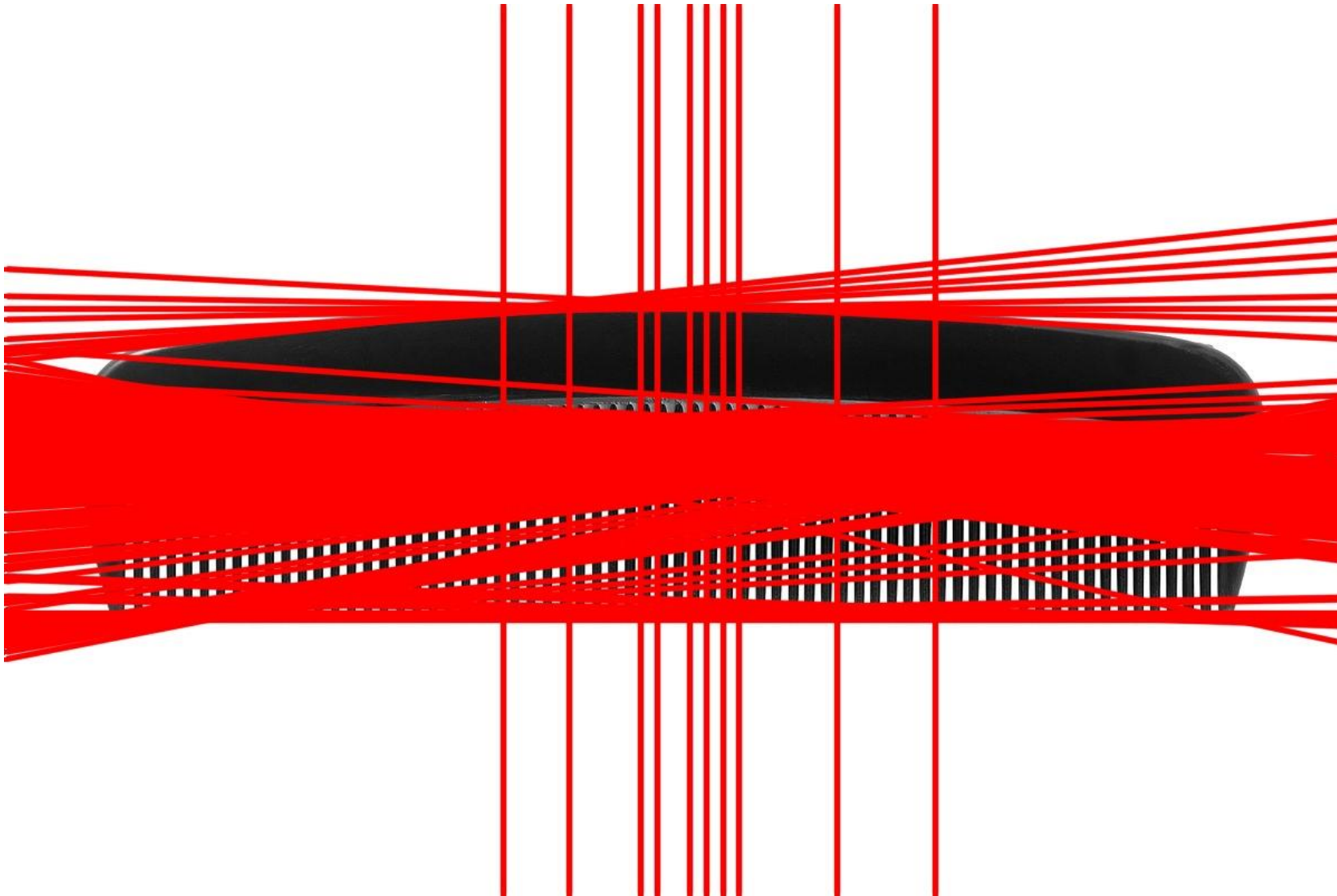
H: accumulator array (votes)



تبدیل Hough



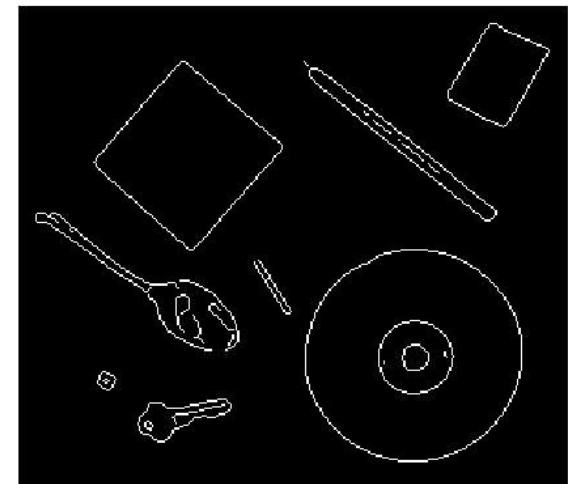
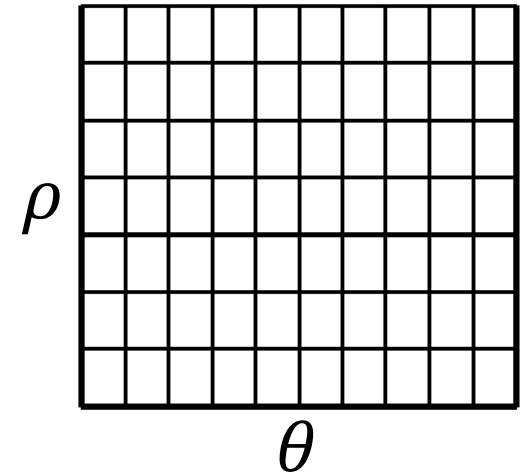
تبدیل Hough



شبه کد تبدیل Hough

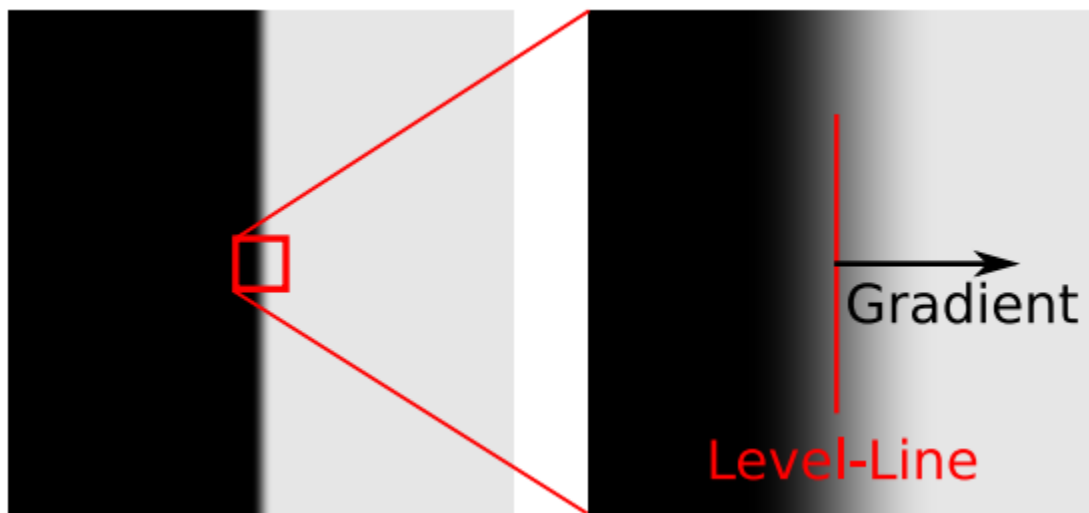
- Initialize accumulator H to all zeros
- For each edge point (x, y) in the image
For $\theta = 0$ to 180
if $|\cos(\theta - \text{dir}(x, y))| > \text{threshold}$
 $\rho = x \cos \theta + y \sin \theta$
 $H(\rho, \theta) = H(\rho, \theta) + 1$
- Find the value(s) of (ρ, θ) where $H(\rho, \theta)$ is a large local maximum

H: accumulator array (votes)

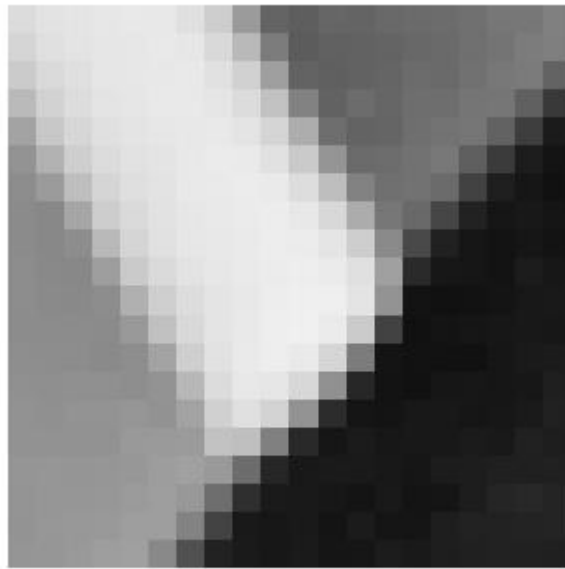
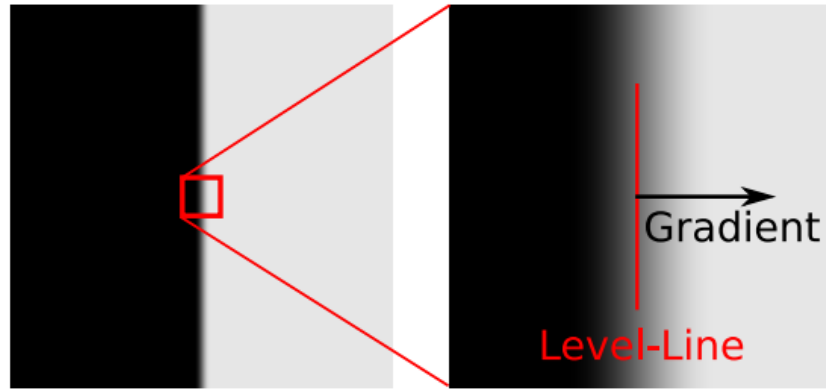


تشخیص پاره خط (LSD)

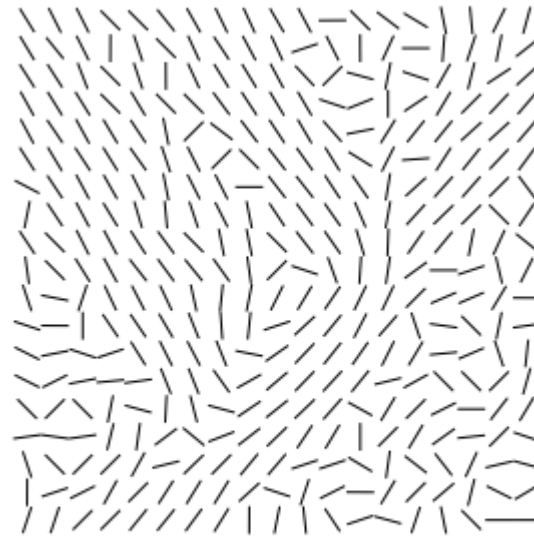
- هدف از این الگوریتم یافتن نقاط ابتدا و انتهای پاره خط‌های موجود در تصویر است
- هر پاره خط بجای ۲ پارامتر توسط ۴ پارامتر مشخص می‌شود
- مزیت اصلی الگوریتم LSD آن است که به خوبی از جهت گرادیان استفاده می‌کند



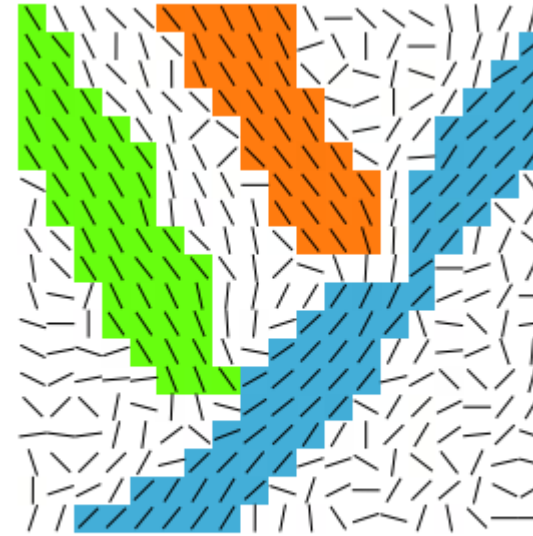
تشخیص پاره خط (LSD)



Image



Level-line Field



Line Support Regions

تشخيص پاره خط (LSD)



تشخیص پاره خط (LSD)

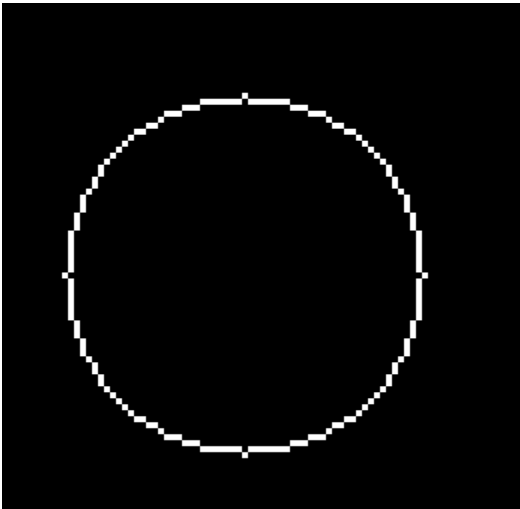


تشخیص دایره

$$(x - a)^2 + (y - b)^2 = r^2$$

- معادله دایره

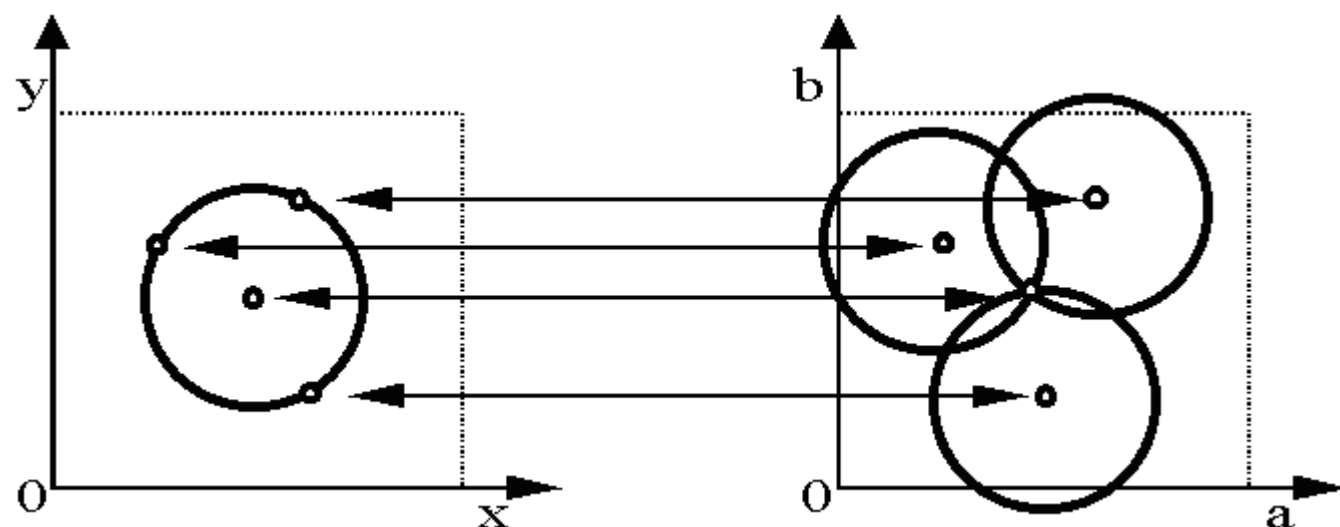
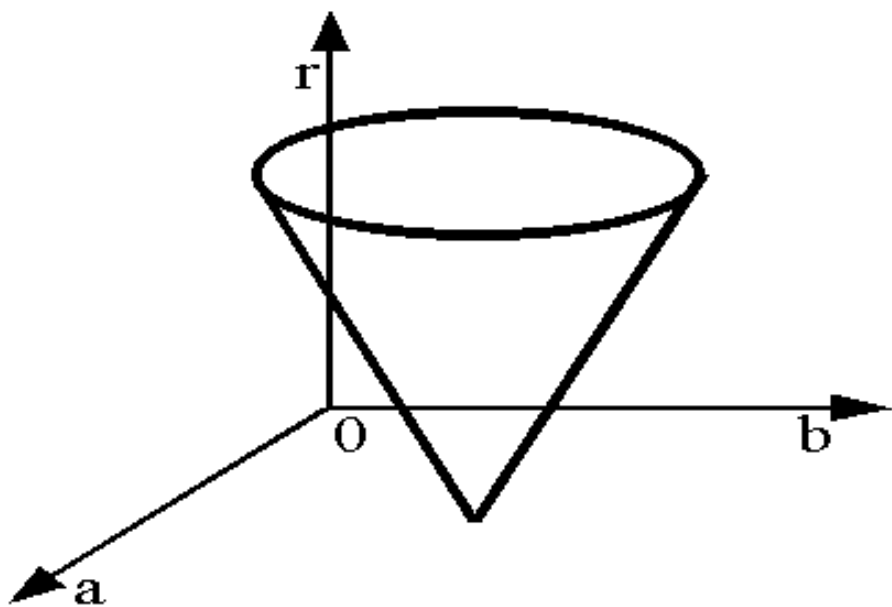
- مقدار بهینه این ۳ پارامتر برای تعدادی نقطه با بهینه‌سازی مربعات خطا قابل محاسبه هستند
- برای مقابله با outlier می‌توان از ایده RANSAC استفاده نمود
- می‌توان از ایده Hough استفاده کرد
- می‌توان زاویه گرادیان را هم دخیل کرد



تبدیل Hough دایروی

$$(x - a)^2 + (y - b)^2 = r^2$$

- فضای هاف ۳ بعدی خواهد بود: a و b و r
- هر نقطه در فضای هاف؟
- تقاطع منحنی‌های مربوط به نقاط یک دایره



تبدیل Hough دایروی



- ELSD الگوریتمی قوی برای تشخیص پاره خط و کمان است که از زاویه گرادیان استفاده می کند

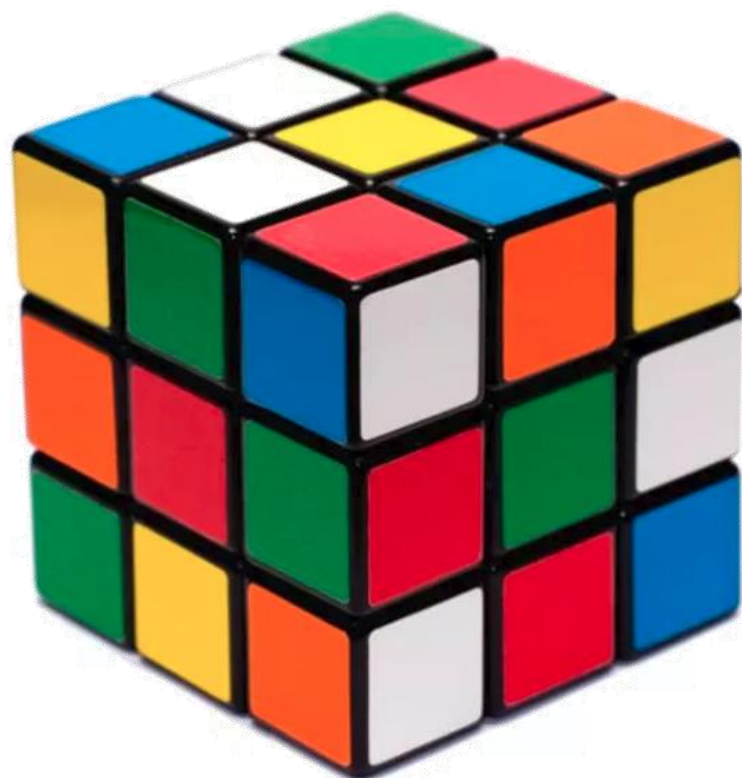


فضاهای رنگی

Color Spaces

تصویر رنگی و سطح خاکستری

```
img = cv2.imread("Cube.png", cv2.IMREAD_COLOR)  
cv2.imshow("Color", img)
```

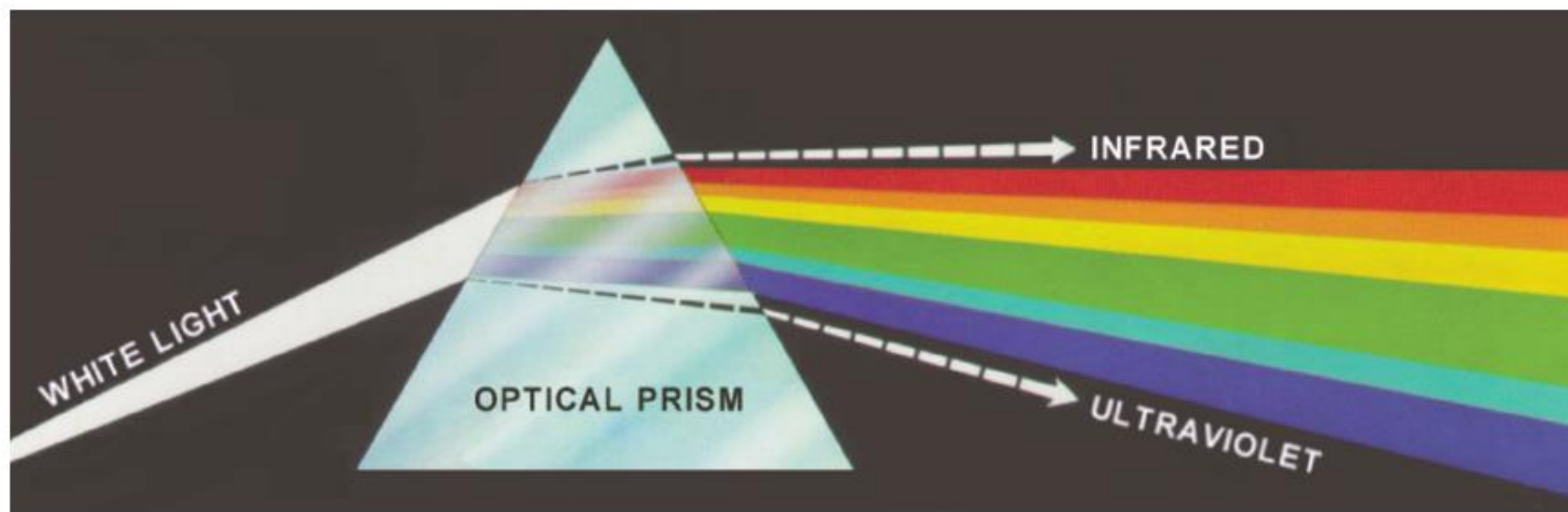


```
img = cv2.imread("Cube.png", cv2.IMREAD_GRAYSCALE)  
cv2.imshow("Gray", img)
```



اصول اولیه رنگ

- اگر یک پرتو از نور سفید از یک منشور شیشه‌ای عبور کند، نور خارج شده یک طیف پیوسته از رنگ‌ها شامل بنفش در یک طرف و قرمز در طرف دیگر خواهد بود



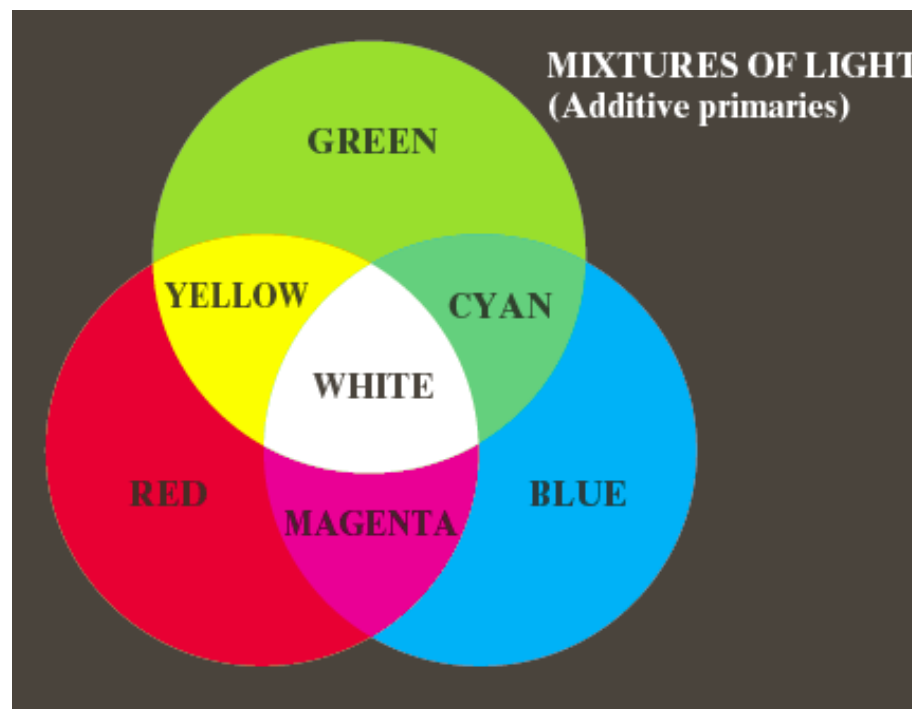
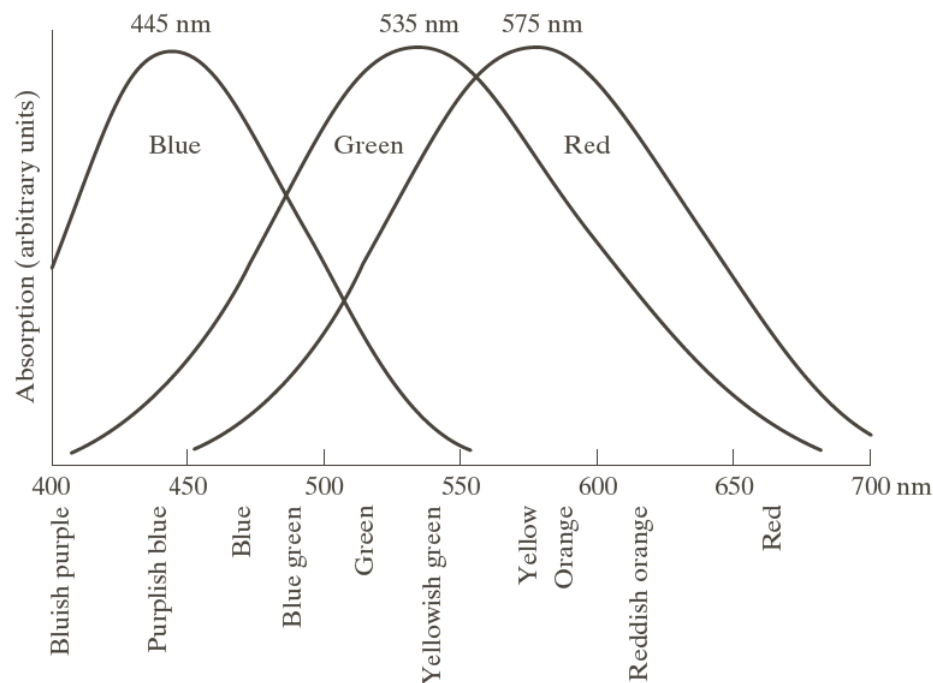
اصول اولیه رنگ

- رنگ مشاهده شده از یک شیء بستگی به نور بازتاب شده توسط آن دارد
- سطحی که نور بازتاب شده از آن در تمام طول موجهای مرئی متعادل است، سفید دیده می شود
- اشیاء سبز، نور با طول موجهای محدوده 500nm تا 570nm را بازتاب می دهند



اصول اولیه رنگ

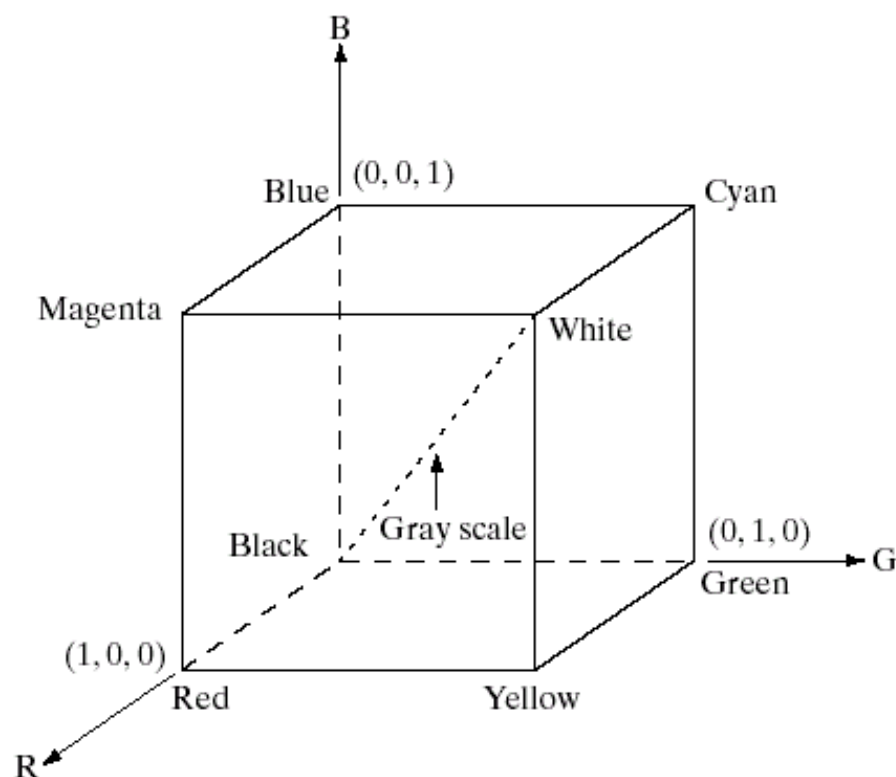
- حسگرهای حساس به رنگی که در چشم انسان وجود دارند در سه گروه قرار می گیرند:
 - سلولهای حساس به رنگ **قرمز**، **سبز**، **آبی**



مدل‌های رنگ

- مدل رنگ اصولاً مشخصه‌ای از یک سیستم مختصات است به نحوی که هر رنگ یک نقطه درون یک زیرفضا در این سیستم مختصات است

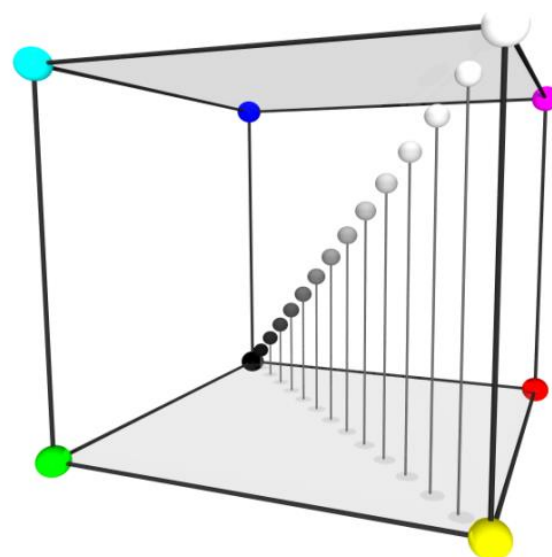
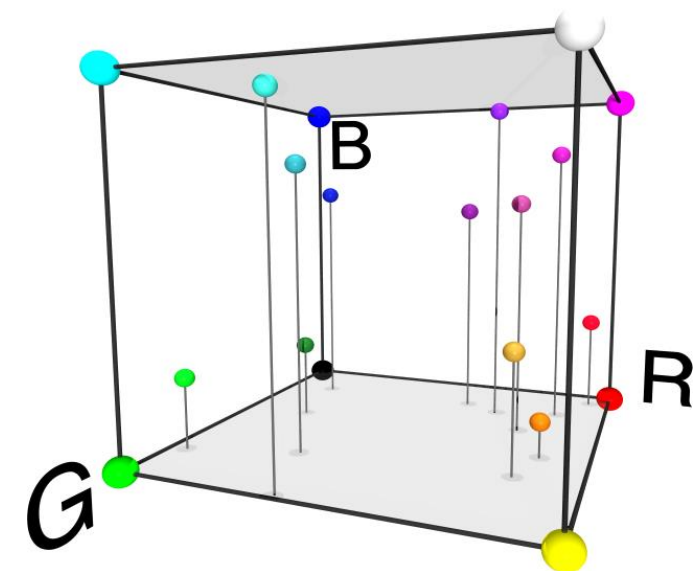
- مدل رنگ RGB



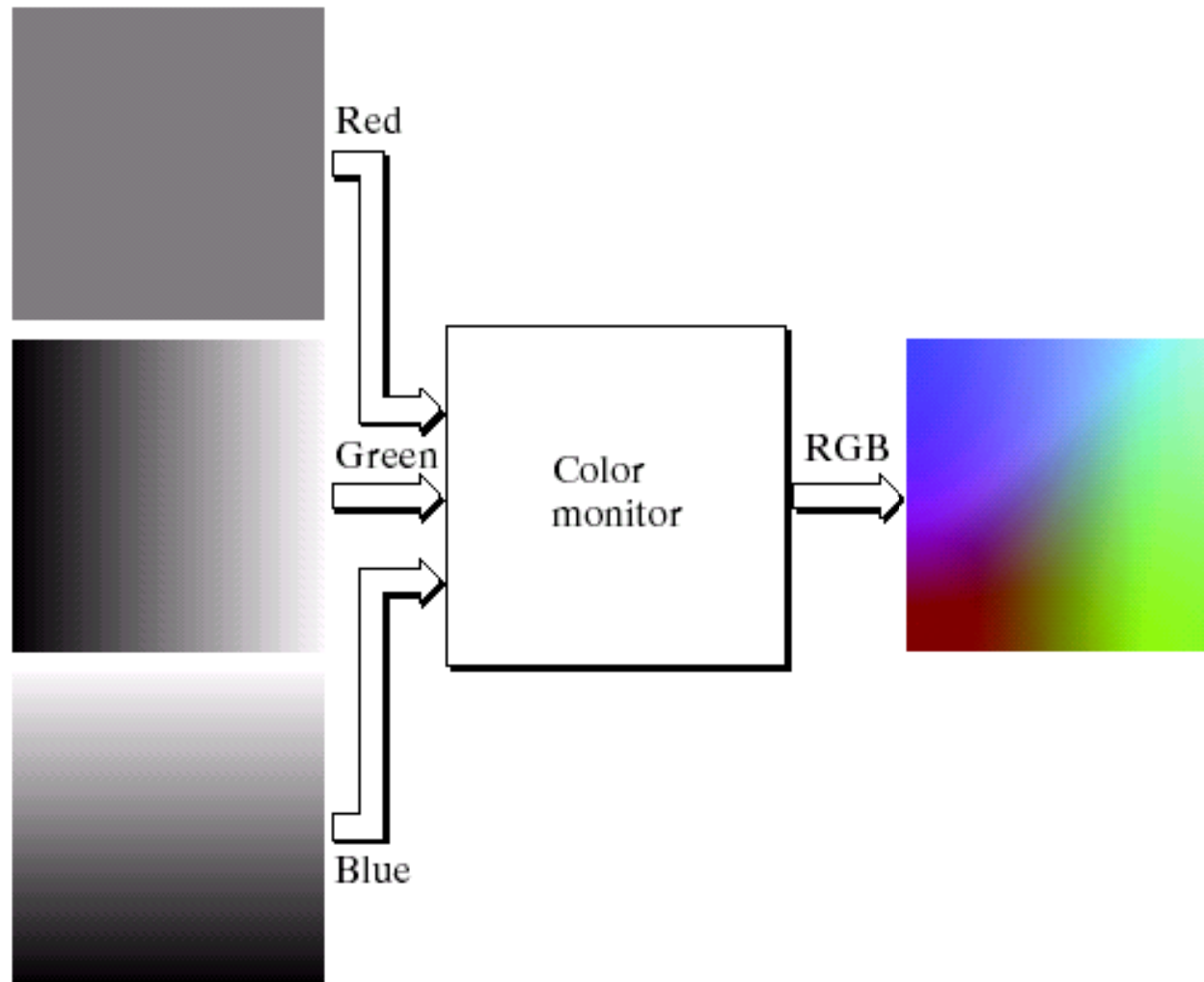
مدل رنگ RGB

- اگر هر یک از مولفه‌های R، G و B توسط ۸ بیت نشان داده شوند، هر پیکسل رنگی دارای عمق ۲۴ بیت خواهد بود

- تعداد کل رنگ‌های متمایز برای هر پیکسل: $2^{24} = 16,777,216$



مدل رنگ RGB



اصول اولیه رنگ

- تمایز بین رنگ‌های اصلی در نور و رنگ‌های اصلی در مواد رنگی مهم است
- مفهوم رنگ اصلی در مواد رنگی بدین صورت است که یکی از رنگ‌های اصلی نور توسط این مواد جذب و دو رنگ دیگر بازتاب می‌شوند

- از این رو، برای مواد رنگی:

- CMY رنگ‌های اصلی

- RGB رنگ‌های ثانویه

- در پرینترهای رنگی از فضای رنگ CMY استفاده می‌شود

