

رسالة محمد

مبانی بینایی کامپیوتر

مدرس: محمدرضا محمدی

۱۴۰۲

فضاهای رنگی

Color Spaces

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

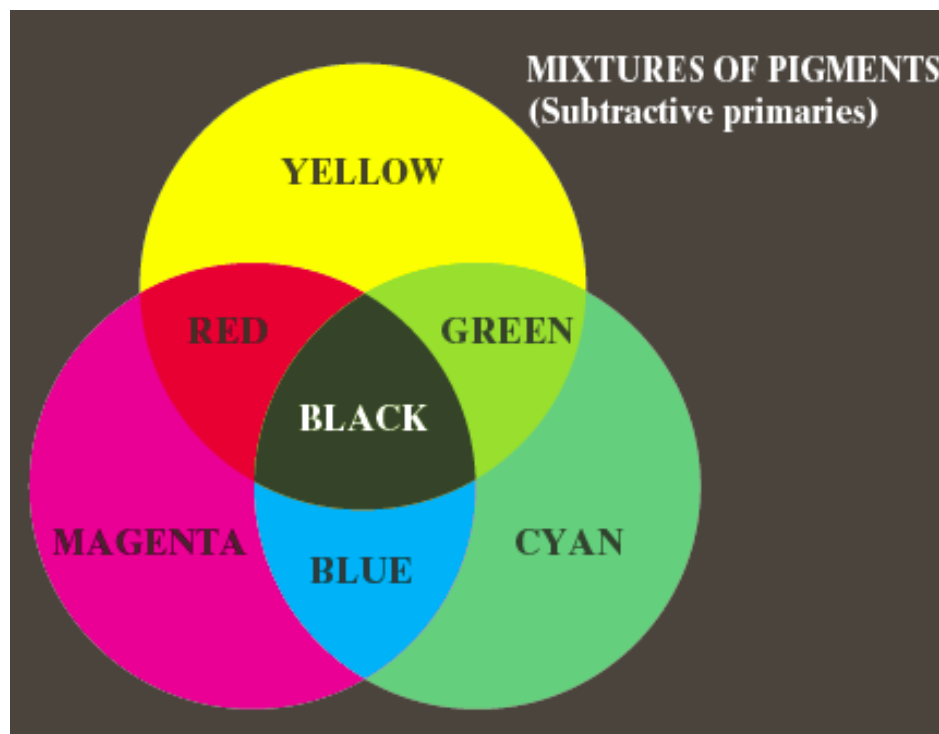
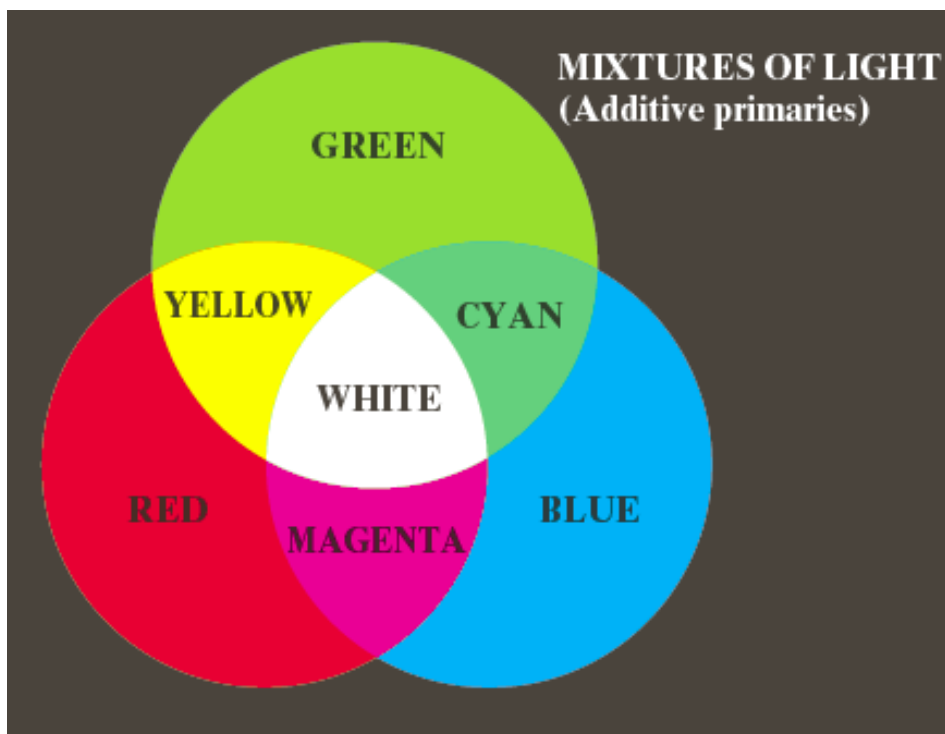
- در پرینترهای رنگی از فضای رنگ CMY استفاده می‌شود



فضای CMY و RGB

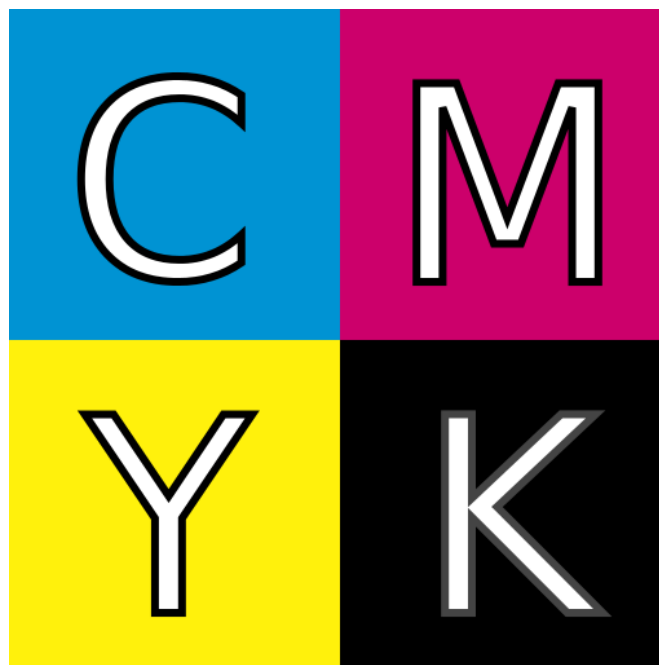
$$\begin{bmatrix} R \\ G \\ B \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} 1 \\ 1 \\ 1 \end{bmatrix} - \begin{bmatrix} C \\ M \\ Y \end{bmatrix}$$

$$\begin{bmatrix} C \\ M \\ Y \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} 1 \\ 1 \\ 1 \end{bmatrix} - \begin{bmatrix} R \\ G \\ B \end{bmatrix}$$



مدل رنگ CMYK

- در اغلب پرینترها از ۴ جوهر با رنگ‌های فیروزه‌ای، بنفش روشن، زرد و سیاه استفاده می‌شود
- علت استفاده از جوهر سیاه آن است که چاپ کردن رنگ سیاه با استفاده از ۳ جوهر هزینه‌بر است



$$K = 1 - \max(R, G, B)$$

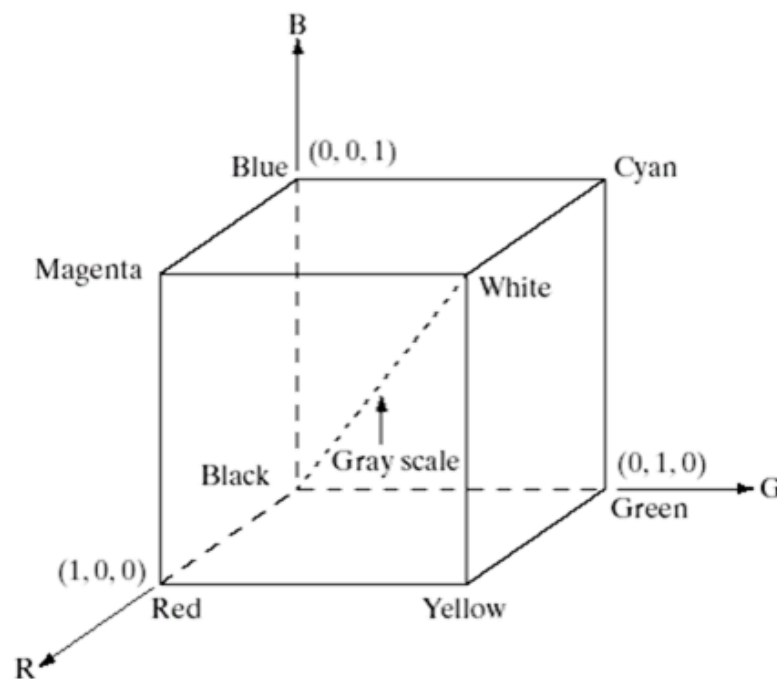
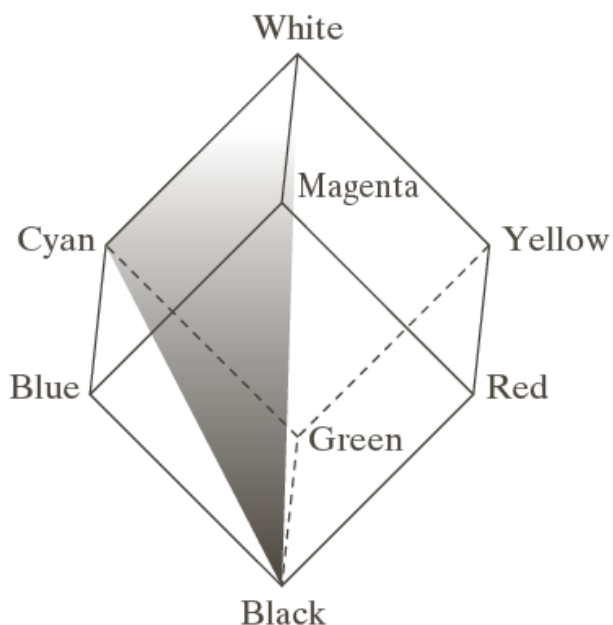
$$\begin{bmatrix} C \\ M \\ Y \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} 1 - K \\ 1 - K \\ 1 - K \end{bmatrix} - \begin{bmatrix} R \\ G \\ B \end{bmatrix}$$

مدل رنگ HSI

- مدل‌های رنگ RGB و CMY برای تحقق‌های سخت‌افزاری مناسب هستند اما درک آنها برای انسان چندان مناسب نیست
- وقتی به رنگ اشیاء نگاه می‌کنیم، آن را با اصل رنگ، شدت روشنایی (و اشباع) تفسیر می‌کنیم
 - اصل رنگ (Hue) رنگ خالص را توصیف می‌کند
 - اشباع (Saturation) معیاری از رقیق‌شدگی رنگ خالص با نور سفید است
 - شدت روشنایی (Intensity) میزان روشن بودن را نشان می‌دهد

مدل رنگ HSI

- مدل HSI یک ابزار مفید برای توسعه الگوریتم‌های پردازش تصویر توسط انسان است
- شدت روشنایی در راستای خط واصل دو راس است
- اشباع فاصله از محور روشنایی است
- اصل رنگ زاویه با محور روشنایی است



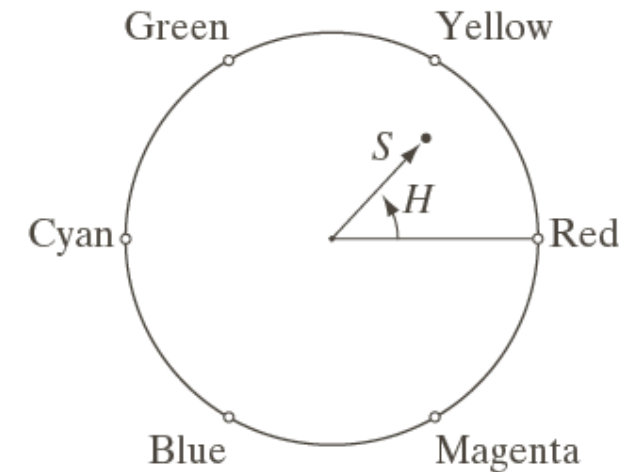
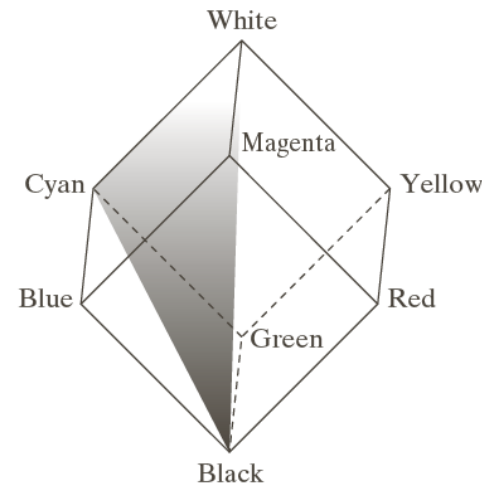
تبدیل RGB به HSI

$$\theta = \cos^{-1} \left(\frac{(R - G) + (R - B)}{2\sqrt{(R - G)^2 + (R - B)(G - B)}} \right)$$

$$H = \begin{cases} \theta, & \text{if } B \leq G \\ 360 - \theta & \text{if } B > G \end{cases}$$

$$S = 1 - 3 \frac{\min(R, G, B)}{R + G + B}$$

$$I = \frac{R + G + B}{3}$$

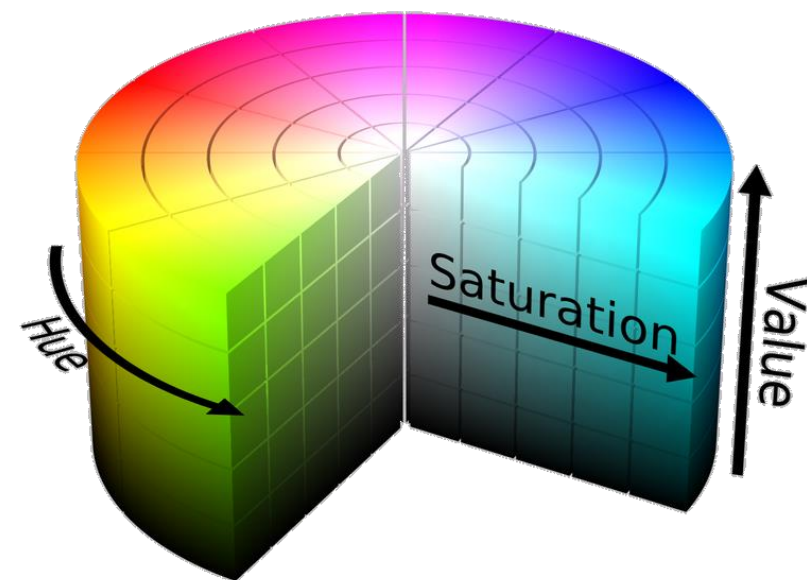
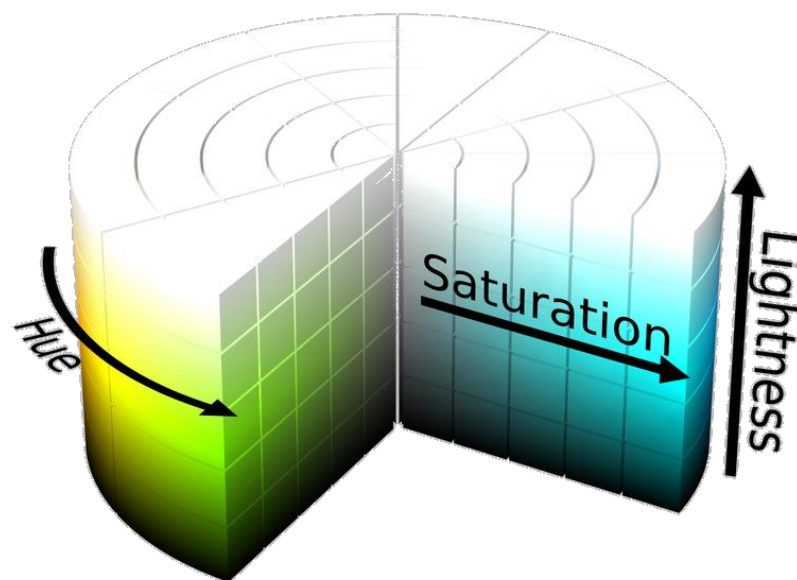


مدل‌های رنگ HSV و HSL

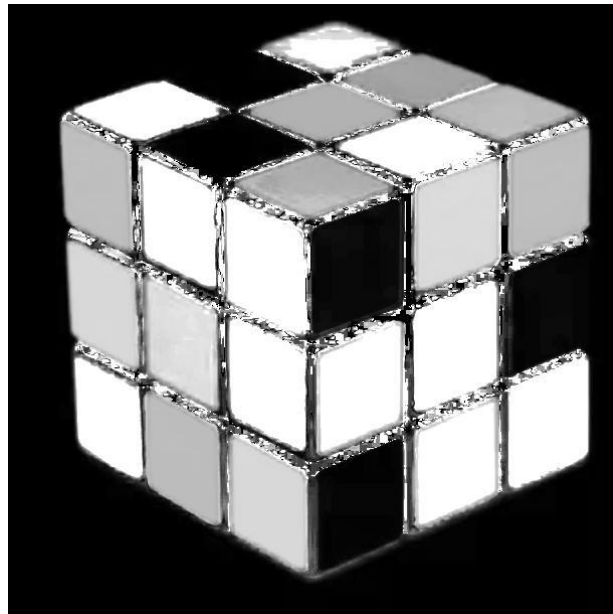
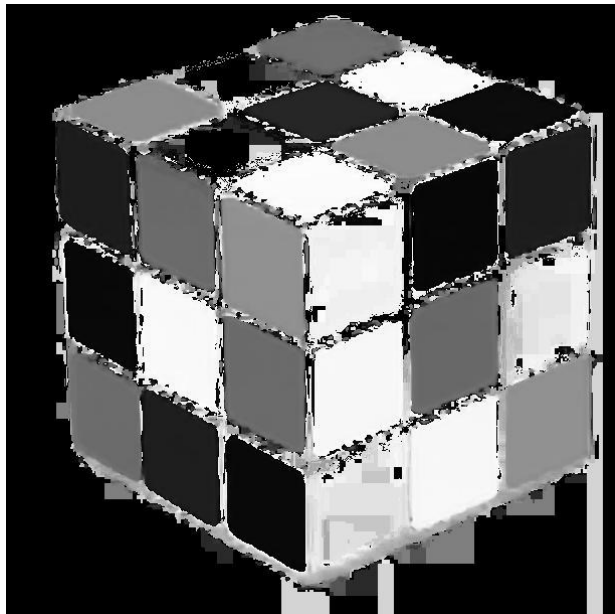
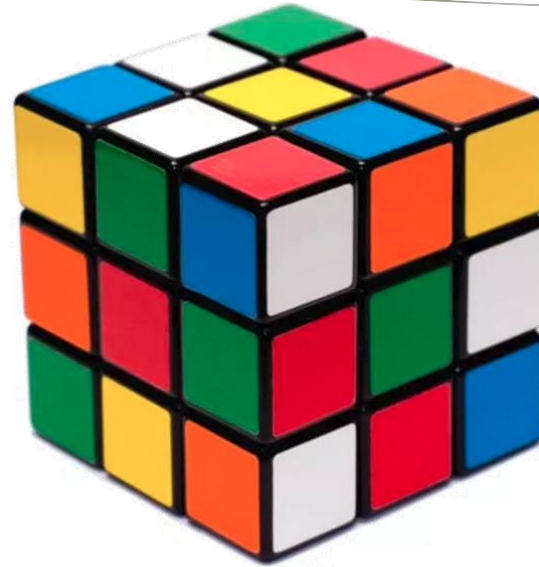
- میزان شدت روشنایی با وزن یکسان برای هر سه رنگ اصلی چندان مناسب نیست

$$V = \max(R, G, B)$$

$$L = \frac{\max(R, G, B) + \min(R, G, B)}{2}$$



مدل HSV



افزایش روشنایی تصاویر رنگی

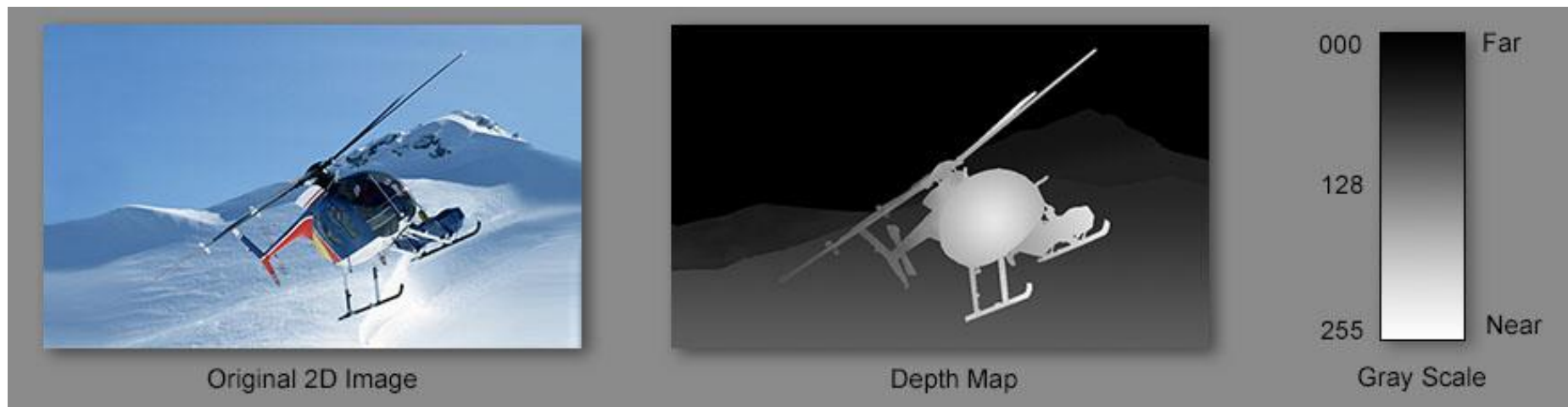
64	0	128	64
0	64	64	128
0	0	64	64
0	64	64	128
0	64	64	128
64	64	256	0
		0	256
		0	0
		0	192
		0	192
		256	192

افزایش مقادیر RGB به اندازه ۶۴

افزایش مقدار L به اندازه ۶۴

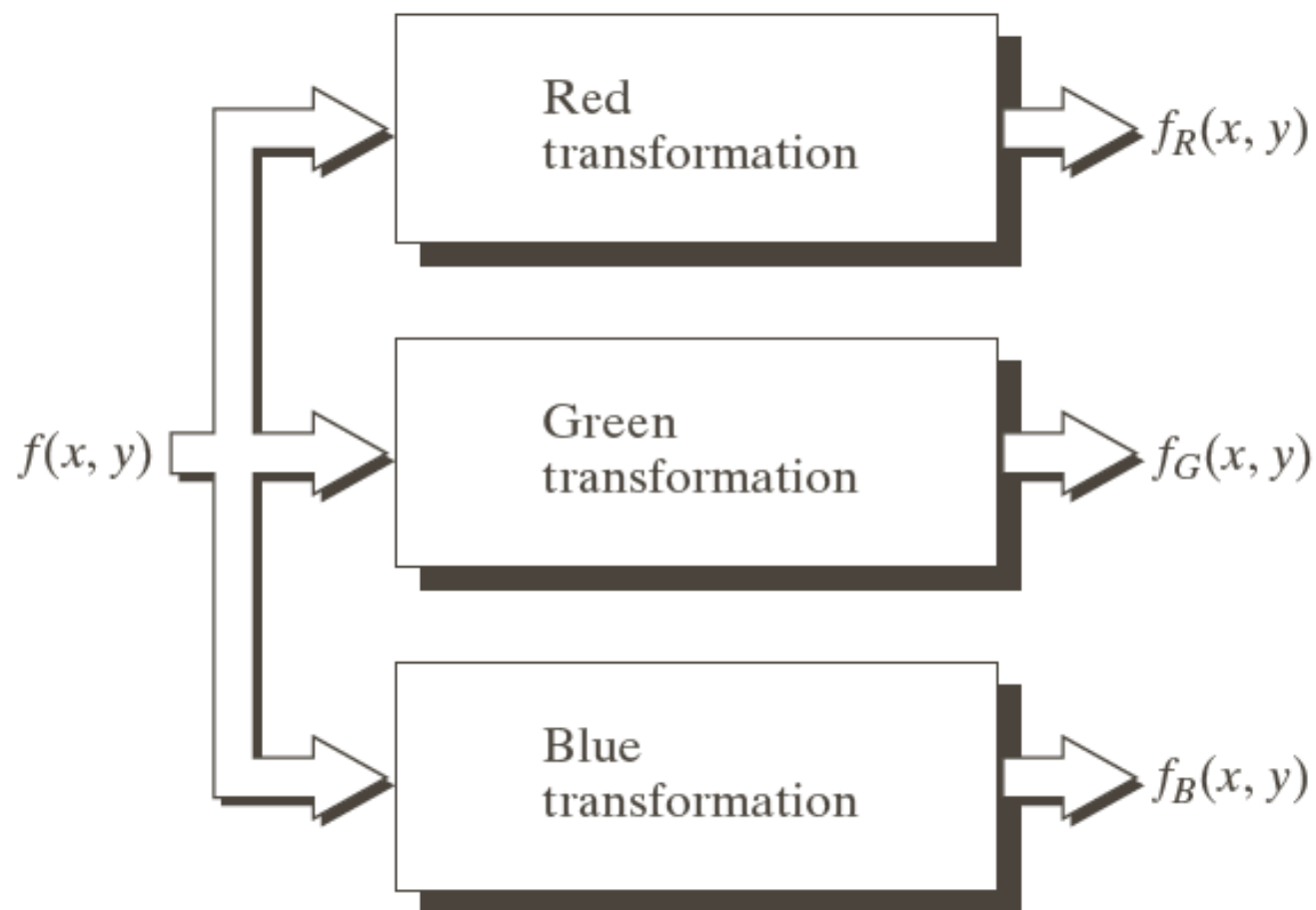
تصاویر شبه رنگی

- اختصاص رنگ به مقادیر سطوح خاکستری
- اساس استفاده از شبه رنگ برای بهبود ظاهر تصاویر سطح خاکستری است
- می‌توان هر رنگ خاکستری را با یک رنگ نشان داد



تصاویر شبه رنگی

- بلوک دیاگرام تبدیل سطح خاکستری به رنگ

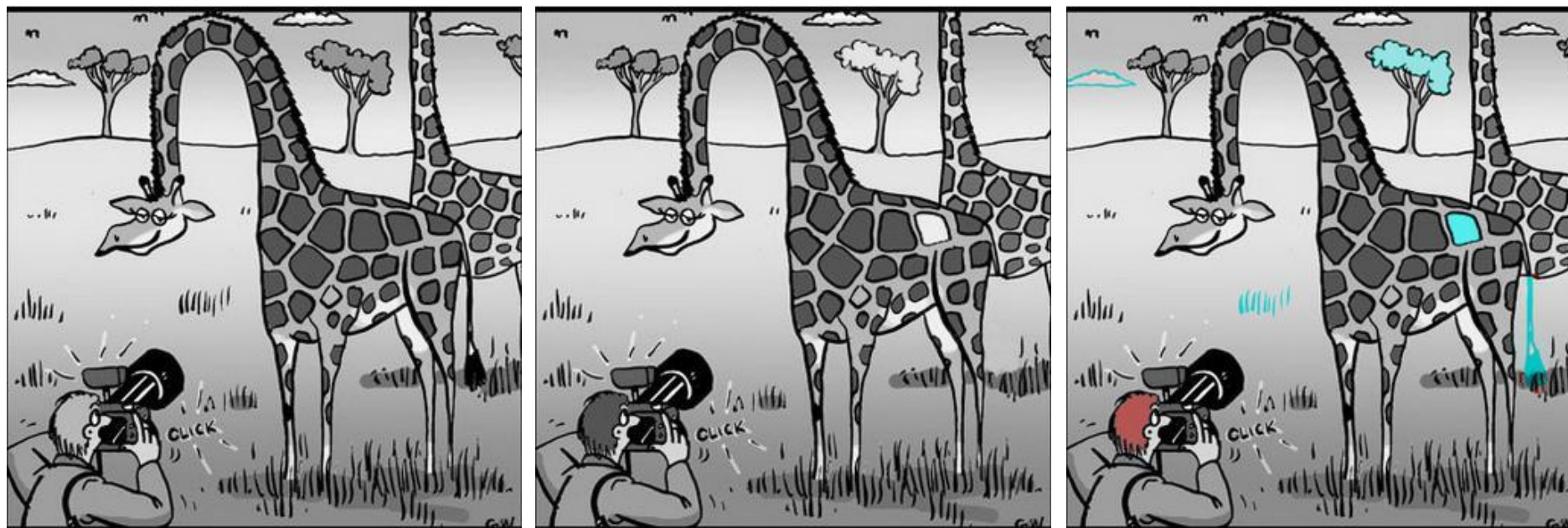


تصاویر شبه رنگی



ترکیب دو تصویر خاکستری

- چطور می‌شود از دو تصویر خاکستری یک تصویر رنگی ساخت که تغییرات را مشخص کند؟
- می‌توان هر کانال رنگی از یک تصویر RGB را برابر با یکی از تصاویر قرار داد

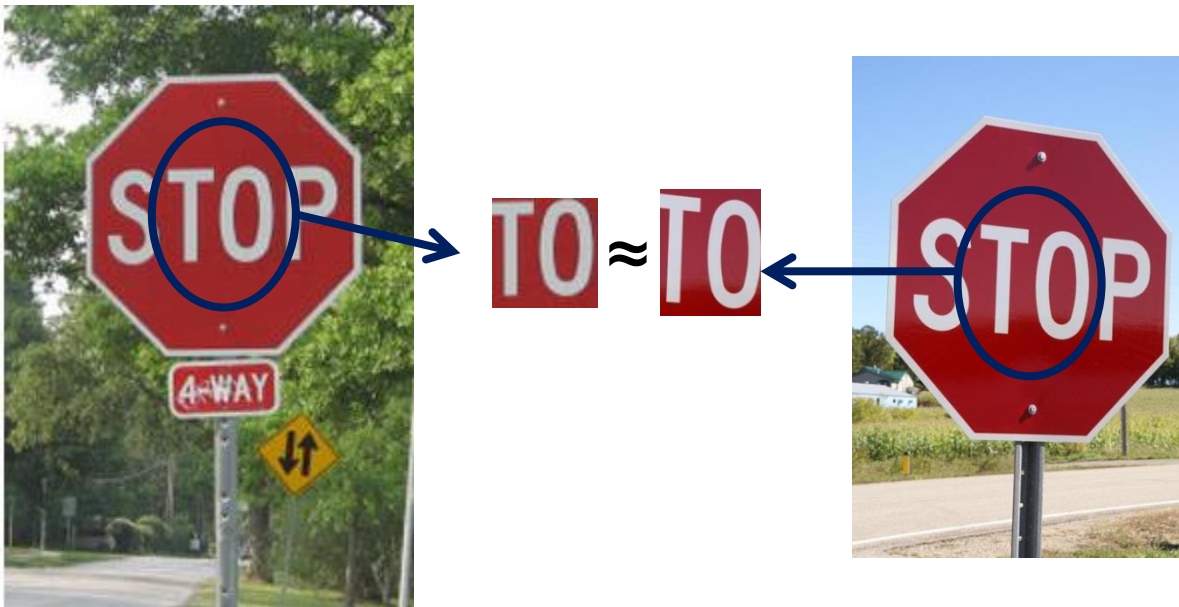


تناظر و هم‌ترازی تصاویر

Correspondence and Image Alignment

تناظر

- انطباق نقاط، لبه‌ها یا ناحیه‌ها میان تصاویر



هم‌ترازی

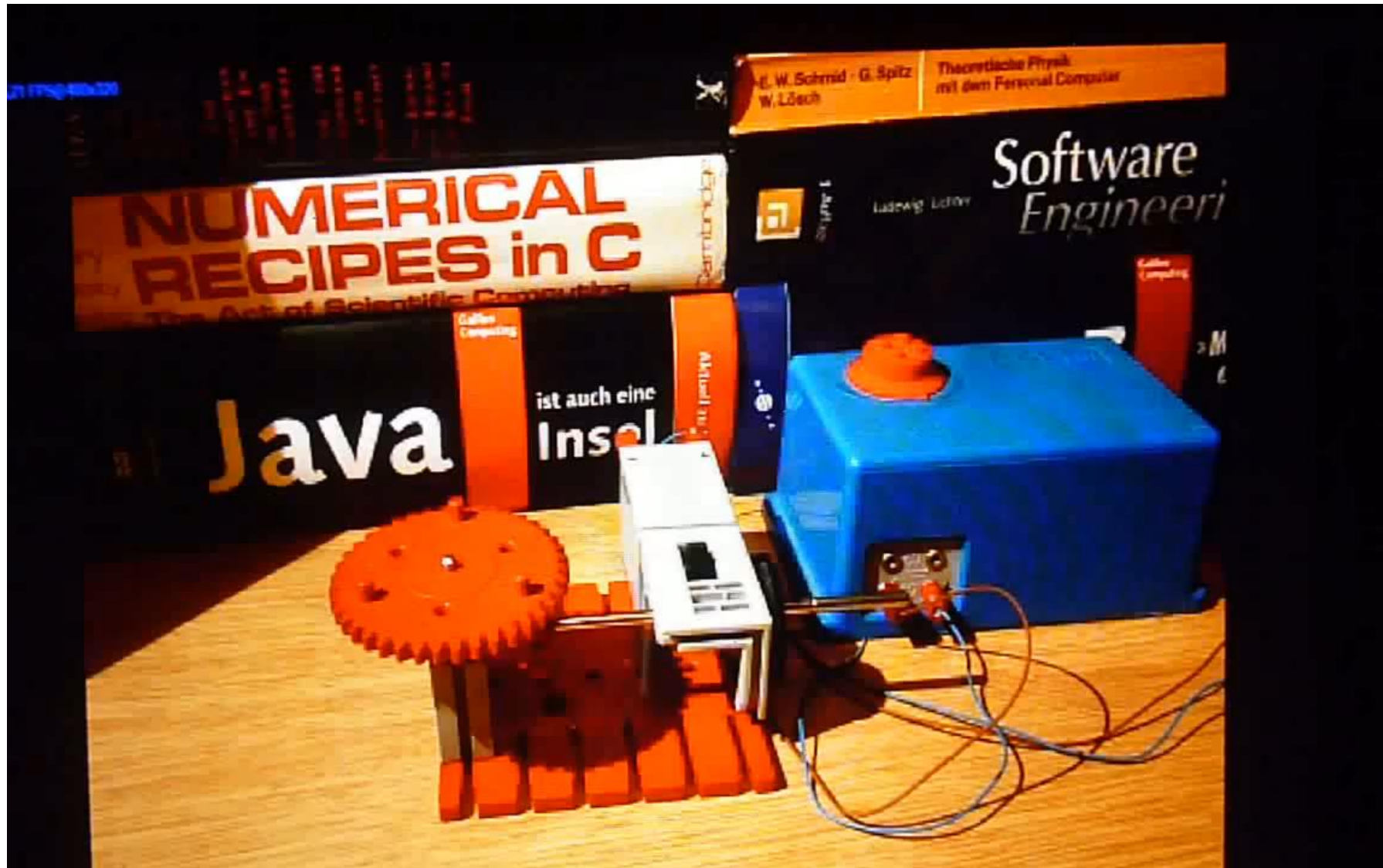
- بدست آوردن و اعمال تبدیلی که دو تصویر را به یکدیگر منطبق کند



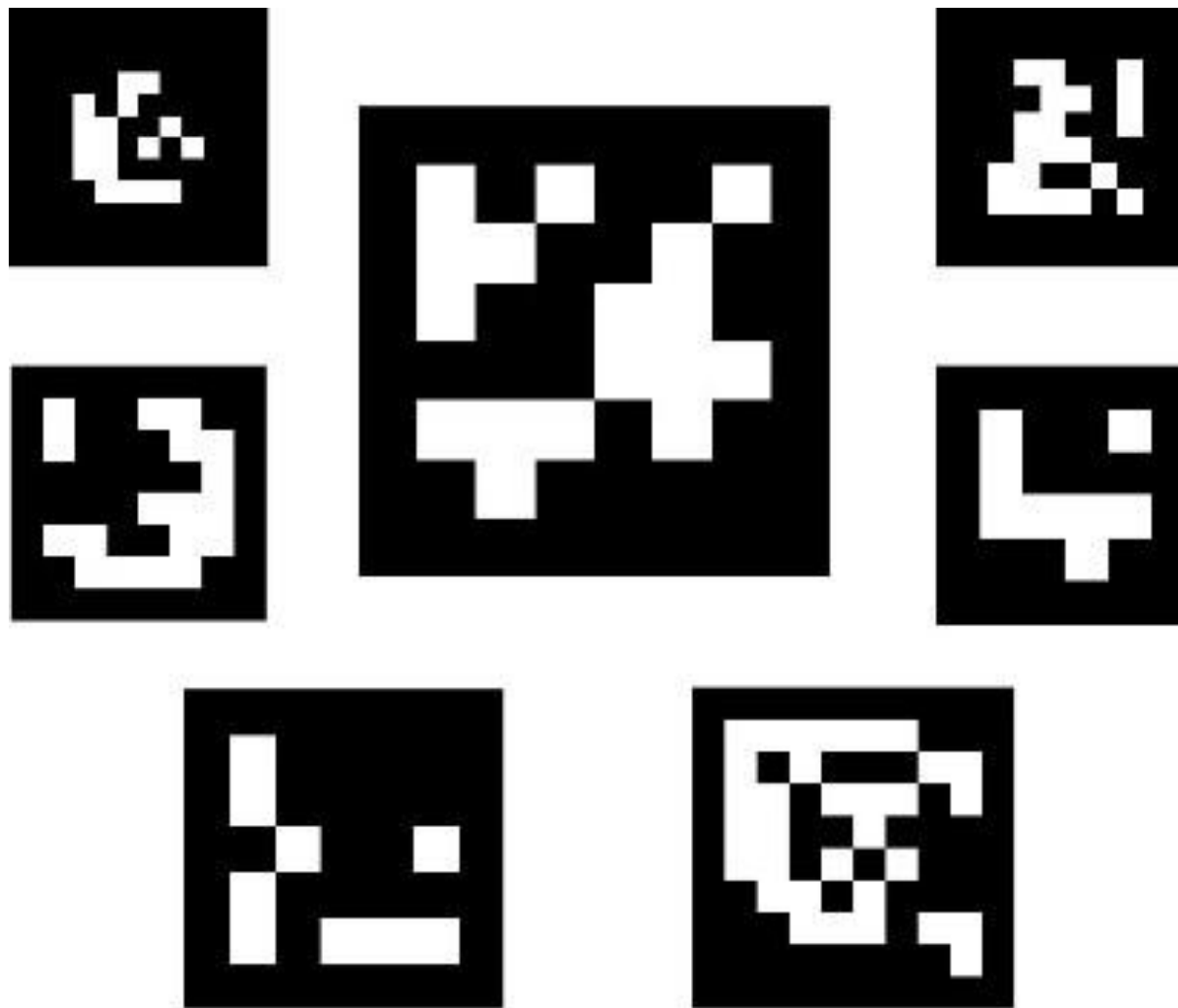
T



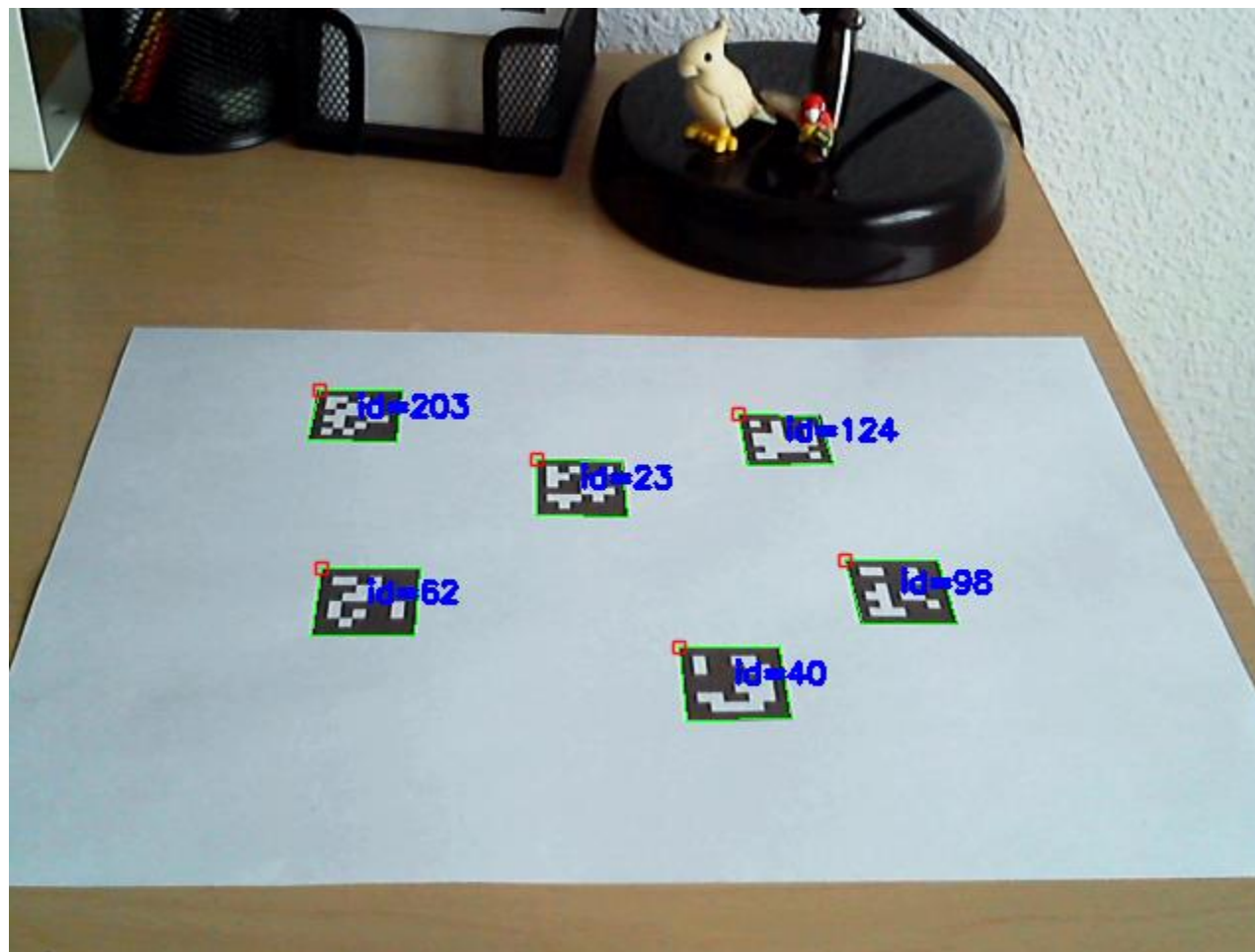
واقعیت افزوده



ArUco



ArUco



موزایک تصویر



موزایک تصویر



موزایک تصویر



موزایک تصویر



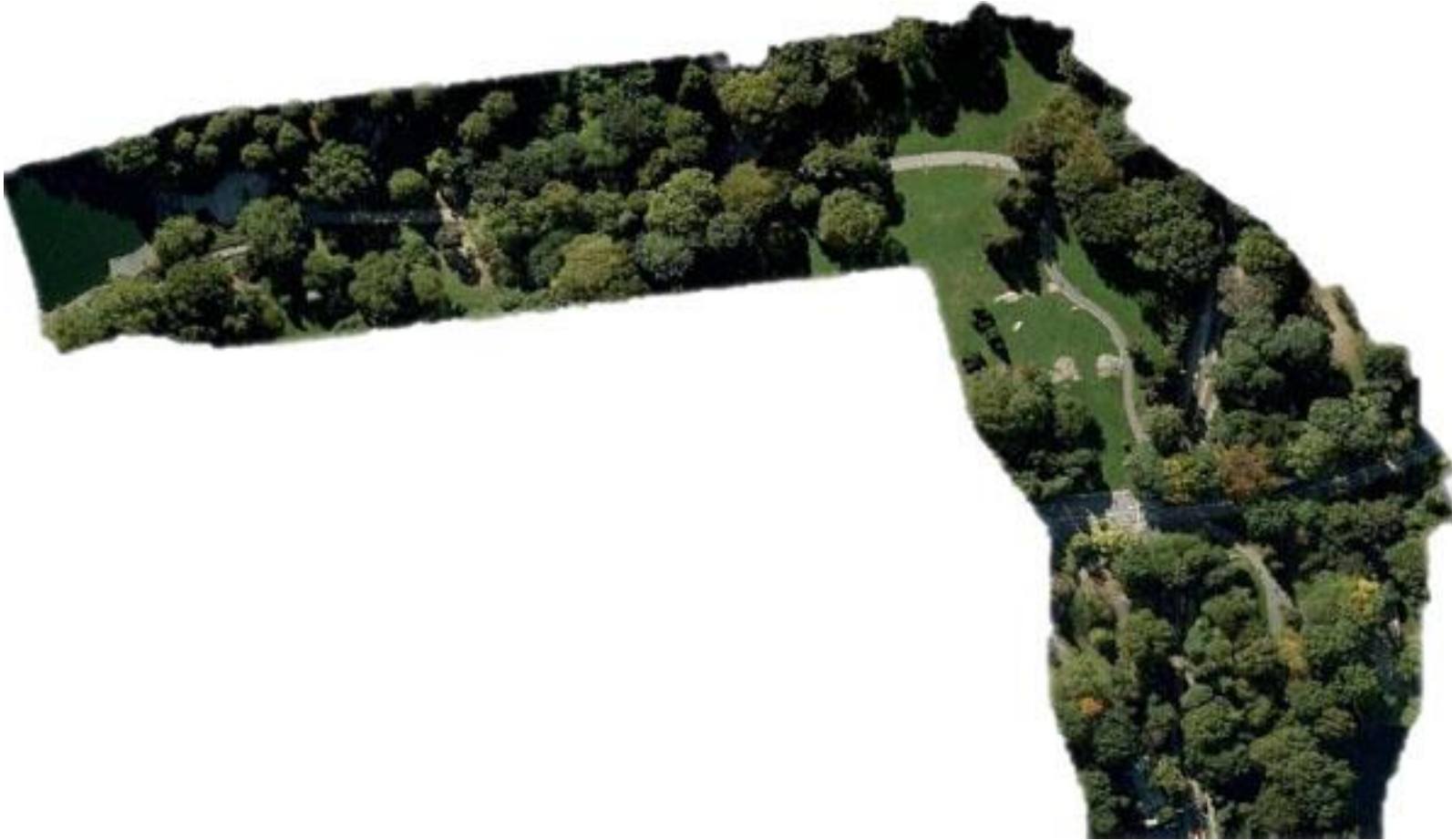
موزایک تصویر







موزاییک تصویر



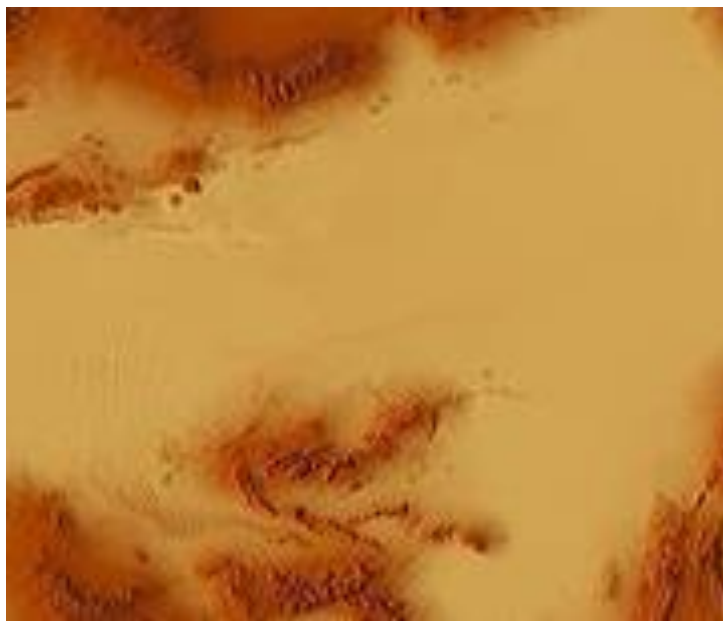
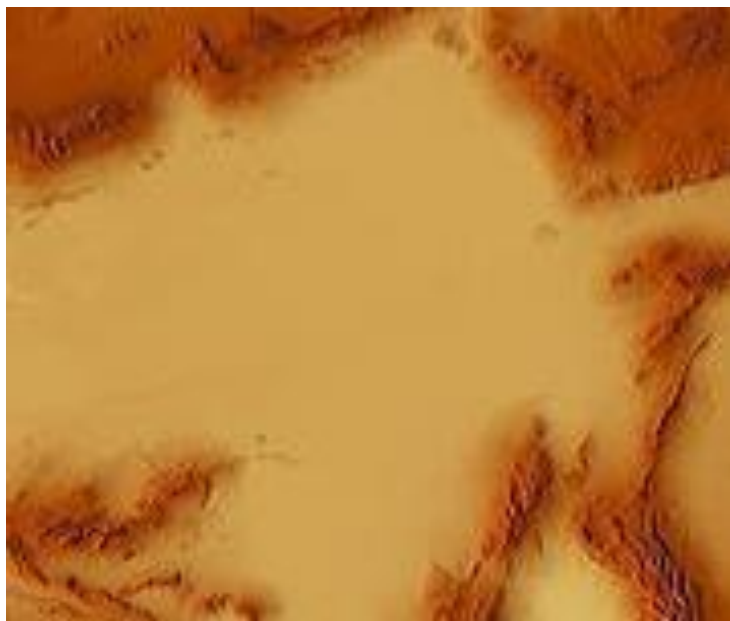
انطباق تصویر

- چطور می‌توان موقعیت دو تصویر نسبت به یکدیگر را اندازه‌گیری کرد؟
- یک راه استفاده از محاسبه شباهت بخشی از تصویر ۱ در تصویر ۲ است
- کدام بخش از تصویر را جستجو کنیم؟



انطباق تصویر

- چطور می‌توان موقعیت دو تصویر نسبت به یکدیگر را اندازه‌گیری کرد؟
- یک راه استفاده از محاسبه شباهت بخشی از تصویر ۱ در تصویر ۲ است
- کدام بخش از تصویر را جستجو کنیم؟



نقاط کلیدی

Participant filter: All
10.43 secs



Engineered for the
most sensitive skin.

...add the natural and moisture
...the skin.

It's made of unique high absorbency natural-blend cotton
padding provides cotton-soft, extra thick, gel-free protection
for baby's sensitive skin. The chlorine-free materials and
polymer is non-toxic and non-irritating. Clinically
proven, pediatrician recommended for babies with allergies
and sensitive skin.



TM

If you are not satisfied with the baby leakage protection, you will get your money back. Read more about our leakfree guarantee at www.baby.com

نقاط کلیدی

- نقاط کلیدی (keypoints) یا نقاط مورد علاقه، نقاطی از تصویر هستند که اطلاعات قابل توجهی را در خود دارند و نسبت به نقاط دیگر تمایز قابل توجهی دارند
- نقاط کلیدی تصویر را از تعداد بسیار زیادی پیکسل به تعداد بسیار محدودی نقطه که اطلاعات زیادی دارند فشرده می کنند



نقاط کلیدی

- فرض کنید یک تصویر به شما نشان داده شود و از شما بخواهیم که برخی از نقاط را در آن علامت بزنید
- سپس، همان تصویر تغییر شکل داده شود و همان فرآیند از شما خواسته شود - کدام نقاط را انتخاب می کنید؟

