



# پردازش تصویر

**مباحث این فصل:**

- ❖ سیستم پردازش تصویر
- ❖ فشرده سازی تصاویر
- ❖ کدگذاری تصاویر

### پردازش تصویر :

بطور کلی گرافیک علمی است که در ارتباط با نحوه رسم اشکال پایه با توجه به سخت افزار مربوطه و محاسبات بهینه بحث می نماید.

اما پردازش تصویر علمی است که در ارتباط با عملیات بر روی تصاویر و همچنین تشخیص به کمک تصویر استفاده میشود.

موارد مهم در پردازش تصویر عبارتند از :

- بهینه سازی کیفیت تصاویر
- مقایسه تصاویر با یکدیگر
- برش و ترکیب تصاویر
- تشخیص به کمک تصویر

معمولًاً پردازش تصویر در حالت دوبعدی و سه بعدی مورد بررسی قرار میگیرد. محاسباتی که در پردازش تصویر مورد نیازند عبارتند از محاسبات مربوط به ماتریسها و همچنین محاسبات مربوط به انتگرالها که در بحث بهینه سازی تصاویر استفاده میشود.

مهمنترین اجزای یک سیستم پردازش تصویر عبارتند از :

- وسیله ای جهت انتقال تصاویر به درون کامپیوتر
- حافظه
- عملیات کنترل
- نمایشگر
- یک پردازشگر

جهت مقایسه تصاویر باید بتوان تصاویر را مدل سازی نمود. برای این کار یک مدل ریاضی را از تصویر ایجاد میکنیم. به طور کلی برای مدل سازی یک تصویر از رابطه زیر استفاده میکنیم.

$$f(x, y) = i(x, y) + r(x, y)$$

که در آن  $f(x, y)$  و  $i(x, y)$  بین صفر و بینهایت میباشند و  $r(x, y)$  بین صفر و یک است. بنابراین برای مدلسازی باید هر دو قسمت  $i(x, y)$  و  $r(x, y)$  مخالف صفر باشند. رابطه فوق که رابطه مدلسازی است باید تعیین کننده بحث نمونه برداری از تصویر و روشنایی مربوط به تصویر باشد.

1 - تبدیل فوریه :

$$\text{تبدیل فوریه گسسته : } f(\omega) = \int f(t) e^{-j\omega t} dt$$

$$\text{تبدیل فوریه پیوسته : } f(\omega) = \sum_{n=2}^{\infty} f(n) e^{-j\omega n}$$

2 - تبدیل Wavelet : مانند فوریه است با این تفاوت که بجای تابع  $e^{-j\omega n}$  میتوان از توابع دیگر مثل استفاده نمود. کاربرد این تبدیل در فشرده سازی است.

3 - تبدیل Sin-convolution : در این روش انتگرال به صورت دو بعدی و سه بعدی تخمین زده میشود. و اطلاعات مربوطه به صورت مستقیم در حافظه به روش ماتریسی ذخیره میشود.

بعد از مدلسازی که تابع  $f(x, y)$  تولید شد، مولفه  $(x, y)_I$  در واقع تعیین کننده میزان نور خارج شده از منبع است و  $(x, y)_I$  میزان نور معکس شده از جسم را نشان میدهد. بطور کلی تابع یک تابع پیوسته است و برای تبدیل این تابع به گستته یا دیجیتال از مراحل نمونه برداری (Sampling) و کوانتمی کردن (Quantization) استفاده میشود.

منظور از نمونه برداری این است که با یک بازه زمانی خاص بتوان به طور تکراری مقادیری را از تابع پیوسته اندازه گیری نمود. نمونه های نباید از یکدیگر خیلی فاصله داشته باشند، زیرا در این صورت تعداد نمونه ها کم و ممکن است در کار سیستم اختلال ایجاد شود. همچنین اگر تعداد نمونه ها زیاد باشد، نیاز داریم که حجم زیادی از نمونه های را نگهداری کنیم که مشکلاتی را برای حافظه ایجاد خواهد کرد. بنابراین فرکانس نمونه گیری باید متعادل باشد.

منظور از مرحله کوانتمی کردن این است که بتوان نتایج بدست آمده از مرحله نمونه برداری را به مقادیر بالاتر گرد نمود.

تکنیک های نمونه برداری:	
روش Non-Uniform :	روش Uniform :
<p>در این روش <math>m, n</math> را با توجه به پیچیدگی تصویر تغییر میدهیم. یعنی <math>m, n</math> در هر قسمت از تصویر مقادیر متفاوتی خواهد داشت.</p> <p>در هر کجا کیفیت بیشتر باشد، <math>m, n</math> بیشتر خواهد بود.</p>	<p>در این روش تمامی مختصات تابع <math>f(x, y)</math> بصورت نقطه در نظر گرفته و آنها را در یک ماتریس <math>m \times n</math> ذخیره میکنیم. هر چه تعداد نمونه ها بیشتر باشد، دقت نمونه برداری بیشتر خواهد بود. و بطور کلی هر چه <math>m, n</math> بیشتر شود کیفیت تصویر بیشتر خواهد شد.</p>

مهمنترین اهداف کدگذاری تصویر عبارتند از حجم کوچکتر و امنیت بالاتر در هنگام انتقال داده ها. بطور کلی داده دیجیتال میتواند کدگذاری شود و در واقع علاوه بر کدگذاری قابلیت فشرده سازی را نیز دارد. اما داده آنالوگ قابلیت کدگذاری و قابلیت فشرده سازی را ندارد.

BMP : فایلهای پردازش نشده با حجم بالا

GIF : تعداد رنگ ها فشرده سازی شده است.

JPG : مقدار رنگ و جزئیات فشرده سازی شده است.

در کدگذاری، تصویر به یک تصویر جدید تبدیل میشود که معمولاً کیفیت تصویر جدید را نخواهد داشت. روش های مختلف کدگذاری در جدول زیر آورده شده اند.

روشهای کدگذاری داده ها	
در این روش یک ماتریس، معادل تصویر مربوطه ایجاد میگردد و جابجایی بین نقاط ماتریس که در واقع نقاط تصویر هستند بر اساس الگوریتمی خاص صورت می گیرد. استفاده از این روش موجب میشود تصویر کدشده با تصویر اولیه تفاوت پیدا کند. اما تأثیری بر روی حجم داده های ذخیره شده و عمل فشرده سازی نخواهد داشت. مزیت این روش سادگی و عیب آن دقت پایین آن است.	روش کدگذاری ماتریس
در این روش تغییرات رنگ برای هر پیکسل نسبت به یک مقدار پایه ذخیره میگردد. هدف این روش فشرده سازی و عیب آن مشکل بودن یافتن مقدار پایه است.	روش PCM
هدف این روش بهینه سازی طول کد موردنظر است. به این صورت که اگر یک	روش هافمن

حروف تعداد تکرار کمتری داشته باشد، طول کد اختصاص یافته به آن کمتر است.	
این روش مانند روش هافمن است . و لی بهتر از آن عمل مبکند.	روش Entropy
اساس این روش بر این است که پیکسلهای همسایه دارای رنگ مشابه اند. این روش نسبت به روش اول کلاسیک تر است. منظور از پیکسلهای همسایه پیکسلهایی هستند که فاصله آنها تا نقطه مورد نظر یک واحد است. در این روش به جای ذخیره سازی مختصات $(x, y)$ میتوان فاصله بین مکانها را که معمولاً عددی ثابت است ذخیره نمود. عیب این روش این است که حجم داده کد شده به پیچیدگی تصویر وابسته است و ممکن است حجم را خیلی کم نکند. بطور کلی برای تصاویر ساده خوب است، اما برای تصاویر پیچیده به خوبی عمل نمیکند.	Ran length روش
	Two symbol روش

### فسرده سازی:

هدف از فشرده سازی حجم داده کمتر و همچنین محاسبات کمتر است. روش های فشرده سازی در جدول زیرآمده اند.

روشهای فشرده سازی	
این روش بر رویتابع $f(X, y)$ انجام میشود و طوری بر روی تابع عمل میکند که خروجی این تابع هنگام پیاده سازی تعداد بیت کمتری را شامل شود. درصد فشرده سازی این روش نسبتاً کم است.	فسرده سازی بر اساس مدل تصویر
این روش از تقریب زدن مثلاً تقریب هر قسمت شکل یا تصویر با خط استفاده می نماید. معمولاً طول هر خط به همراه نقاط ابتدایی و انتهایی ذخیره میشود.	فسرده سازی بر اساس تقریب
در این روش تصویر به بخش هایی تقسیم میشود و سپس عمل فشرده سازی بر روی هر بخش انجام میشود. کیفیت فشرده سازی در این روش نسبت به حالات قبلی بهتر است.	روش Fractal
در این روش از روی تابع اصلی عمل نمونه برداری را با سرعت کم انجام میدهیم. در نتیجه خروجی عمل نمونه برداری باعث میشود که تصویر بدست آمده دارای حجم کمتری باشد. باید دقت نمود، اگر سرعت نمونه برداری خیلی کم شود، کیفیت تصویر کاهش می یابد.	فسرده سازی بصورت گسسته
در این روش از فیلتر ها استفاده میشود. تصویری که از یک فیلتر عبور میکند از نظر ویژگیها با تصویر اولیه متفاوت است. فیلترها بر دو نوع خطی و غیرخطی میباشند.	فسرده سازی با استفاده از تبدیلات