

الگوریتم رابرت چیست؟

یکی از تکنیک‌های رایج پردازش تصویر و شناسایی لب در تصاویر الگوریتم رابرت (Robert's cross) است. این الگوریتم توسط لورنس رابرتز در دهه ۱۹۶۰ توسعه یافت. هدف اصلی الگوریتم رابرت شناسایی تغییرات ناگهانی در شدت روشنایی یا رنگ در تصویر است که معمولاً لب‌ها را تشکیل می‌دهد. این الگوریتم بر پایه مشتقات جزئی تصویر عمل می‌کند تا لب‌ها را پیدا کند.

مراحل اصلی الگوریتم رابرت:

الف) محاسبه مشتقات جزئی: الگوریتم رابرت از دو MASK (فیلتر) 2×2 (۲ در ۲) استفاده می‌کند تا مشتقات جزئی تصویر را در جهت‌های افقی و عمودی محاسبه کند. این فیلترها به صورت زیر هستند:

$$G_x = \begin{bmatrix} 1 & 0 \\ 0 & -1 \end{bmatrix} \quad \text{ماسک عمودی} \quad G_y = \begin{bmatrix} 0 & 1 \\ -1 & 0 \end{bmatrix} \quad \text{ماسک افقی}$$

ب) اعمال ماسک: به تصویر برای هر پیکسل در تصویر، این دو ماسک (mask) یا فیلتر اعمال می‌شوند تا گرادیان (مشتق) افقی و عمودی محاسبه شود.

ج) محاسبه مقدار مطلق گرادیان: پس از اعمال (mask) فیلترها، مقدار مطلق گرادیان‌های افقی و عمودی محاسبه شده. مقدار مطلق گرادیان‌ها به این صورت تعیین شدت لب استفاده می‌شود:

$$G = \sqrt{G_x^2 + G_y^2} \quad \text{در نهایت مقدار گرادیان کلی با ترکیب گرادیان‌های افقی و عمودی محاسبه می‌شود.}$$

مزایا و معایب الگوریتم رابرت:

- ۱) مزایا: سادگی و سرعت بالا در اجرا. محاسبه برای شناسایی لب‌های تیز و واضح در تصاویر.
- ۲) معایب: حساسیت بالا به نویز - به دلیل استفاده از MASK (کران) کوچک ممکن است نتایج دقیق در برخی از موارد نباشد.

تفاوت الگوریتم‌های لبه‌یابی موجود: برای پیدا کردن تفاوت‌ها آن‌ها را از نظر چندعامل

کلیدی بررسی می‌کنیم:

1- روش تشخیص لبه:

• رابرت (Roberts cross): از ماسک‌های 2×2 استفاده می‌کنند و به تغییرات سریع در تصاویر حساس است.

• سوبل و پریویت (Sobel and prewitt): از ماسک‌های 3×3 استفاده می‌کنند و نسبت به نویز کمتر حساس هستند.

• کنی (Canny): یک روش پیشرفته‌تر است که شامل چندین مرحله از جمله فیلتر کردن با استفاده از گوسین، پیدا کردن گرادیان

حذف لبه‌های غیر ماکسیمم و استفاده از هیستریزیس برای شناسایی لبه‌ها می‌شود.

2- اندازه و نوع ماسک‌ها:

• رابرت: ماسک 2×2 • سوبل و پریویت: ماسک‌های 3×3

• لاپلاسیان (Laplacian): از مشتق دوم تصویر استفاده می‌کنند و معمولاً از یک ماسک بزرگتر استفاده می‌شود.

3- حساسیت به نویز:

• رابرت: بسیار حساس به نویز است. • سوبل: کمتر حساس به نویز است زیرا ماسک بزرگتری دارد.

• کنی: به دلیل فیلتر گوسین در مرحله اول، به خوبی نویز را کاهش می‌دهد.

4- پیچیدگی محاسباتی:

• رابرت و سوبل: ساده و سریع هستند. بنابراین این‌ها برای پردازش‌های سریع مناسب هستند.

• کنی: پیچیدگی بیشتری دارد و نیازمند پردازش‌های پیشرفته‌تری است، اما نتایج دقیق‌تری ارائه می‌دهد.

5- کاربردها:

• رابرت و سوبل: برای شناسایی لبه‌های تند و ساده مناسب هستند.

• کنی: برای برنامه‌هایی که نیاز به دقت بالا دارند، مثل تشخیص اشیا در تصاویر پزشکی، عاقلانه‌ها استفاده می‌شود.

نکته: این تفاوت‌ها این معنی است که انتخاب الگوریتم مناسب بستگی به نیاز خاص شما دارد. اگر به سرعت و سادگی

نیاز دارید، الگوریتم‌های ساده‌تر مثل رابرت و سوبل مناسب هستند. اما اگر دقت و کاهش نویز مهم است، الگوریتم کنی گزینه بهتری است.