پردازش مورفولوژی

الگوریتم مورفولوژی تکنیکی است در پردازش تصویر که با تحلیل یا تغییر شکل و ساختار اجسام در تصاویر انجام میشود.

دو عمل اصلی در این الگوریتم عبارتاند از:

Dilation: این عمل، اجسام موجود در یک تصویر را منبسط یا ضخیم می کند. این امر با حرکت عنصر ساختاری (کرنل) در سراسر تصویر و ترکیب حداکثر پیکسلهایی که در همسایگی هم قرار دارند به دست می آید.

Erosion: این عمل، مرز اجسام موجود در یک تصویر را کوچک می کند. این امر با حرکت عنصر ساختاری (کرنل) در سراسر تصویر و ترکیب حداقل پیکسلهایی که در همسایگی هم قرار دارند به دست می آید.

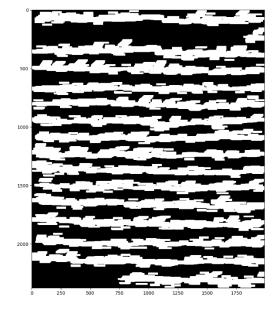
با ترکیب این دو عمل می توان عملیات پیچیده تری روی تصاویر انجام داد که یکی از آنها تشخیص خطوط دست نوشته است.

برای این منظور میتوان مراحل زیر را به ترتیب روی تصویر دستنوشته اجرا کرد:

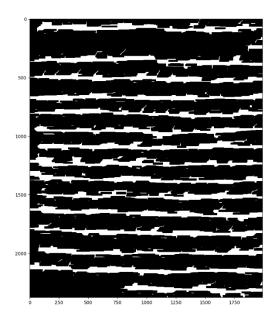
۱. تصویر زیر را به عنوان نمونه ورودی در نظر می گیریم.

0 -						
	نقم ا _{نح} ال المحمس يرفلم	يك إدر تدهم، وما	1444 حورت	انشمر وسال	بنواعك ورحا	من الما والان
		,				colu
-20	اضول وانكبي ها رادرفه	دا كليونتراب مما	441,1900	ماي جهار لم	ولنم از بزرًا	دروت خانه نخور
500 - 1	، ترکن ، نیر، کرد، کل	منعمد بمارتزك	ميك ما كوشين	المترارية أش	رن و 44 <u>ع</u>	کلفتم دارد ریکار
V.	, KV 1, A FY . E. E. S. T. VI. J. F. VI. J. F. VI. J. VI. VI. J. VI. J. VI. VI. VI. J. VI. J. VI. J. VI. J. V	با ب تعداد تغذ	ین می زاند.	ال نرفار وه	تعد بالد اي	دلونغ وعرب ريه
ž.	ایل زمین دارد. عدد	رهنگ رمعیت مل	رسيّرونيّات.	- Cuicos	ئ ئات رىيىر	الغيومة الدكه يرسه
1000	احات ريست ايان	والشيه له الساد	يا به آن دار أما	، دهشتای	ابغ ترينون	دركوره راهطاي
	ے دفیہ ہے ہیں جون	ووالشعال يرب	ی ء نرسینځال	يحور شاعؤار	4505	J. Cor. 12 35
شهد	- كاكت وم يا كما أملاً	، درفلسنان مدرید	نا، وكافي	عاني راس	يوس وحد	. Com . Lic
0,	نَکُ ایرانی 4 تَعَوِّیمُ اُمُورِیُّهُ	إل يا دفود . فيجا	عَدِنَ حَا مَنَ مَ	رائم طورعودو	ی سرمندش	دایمان در مرحدا
1500 -	افتوام میعا هم مرحبات استایات	· multiple TE	المار عود .	ازرگر زونگ	رتن حور را	وبا عارون الله
	ا ارمیر وفر دون ایمی کار مرد د	نات ۱۳۸۹ و	رای ال عبد	هُ رُبِينَ تُولِدُنِ	Sec. 26	ه رایم رخ رفکزار
0	روزاحد عهم كالأأ	Ju down	15 (5) (3) Tel	يي الماليا رادي	فضلت لأمتوك	(G) (G)
2000 -	1 Compression of	دوانات محمم عر	رجاش سياز	ید. اسرورس 	بدى الرحوراء	ار آرای متوک د
ć	سرخك فاسته وعاد	داخيدان ايون	Girgue, O	ندار ، صنور	ری واید را	برجها نبان سروز
						ا ۲۰۰۶ نسیم در تربخ
0	250 5	500 750	1000	1250	1500	1750

- ۳. برای اجرای عملیات مورفولوژی یک کرنل انتخاب می کنیم (به طور مثال یک پنجره ۱۵ در ۸۰).
 - ٤. عمل dilation را روى تصوير اجرا مى كنيم تا نواحى شامل نوشته متراكمتر شوند.



ممل erosion را روی تصویر اجرا می کنیم تا مرز بین نواحی متمایزتر شود.



7. در نهایت آن مجموعه از پیکسلهایی که در همسایگی هم قرار دارند را جداسازی میکنیم تا ناحیه هر خط از نوشته مشخص شود.

من لا ما دو المحل فردند ا بل در حاسم و سال ۱۳۹۹ هورتیدی را دو تده ام و و فلم ای ال احس در خلی و سال ۱۳۹۵ و الدو ترکیدی را در شره ای المورد ا برای در در المورد و المورد المورد المرد و المورد المرد و المورد المرد و المرد و المرد و المرد و المرد و المرد و المورد المرد و المورد و ا

ارزیابی پس از اجرای برنامه روی نمونههای موجود در پایگاه داده، به نتایج زیر میرسیم:

درصد خطا (٪)	تعداد صحيح خطوط يافت شده	تعداد خطوط اصلى	نام فایل ورودی
•	18	18	ID00013_GL.tif
۱۲.۵	14	18	ID00136_GL.tif
•	14	14	ID00325_GL.tif
۵.۰۱	۱۷	19	ID00433_GL.tif
78.8	11	۱۵	ID00447_GL.tif

همانطور که مشاهده می شود، به طور میانگین درصد خطای برنامه ۹.۹ است، که این مقدار می تواند با تغییر اندازه کرنل بهبود یابد.

ر اهانداز ی

تنها کتابخانه مورد نیاز برای اجرای برنامه scikit-image است که شامل ابزارهایی برای پردازش تصاویر میباشد. پس از نصب این کتابخانه می توانید برنامه را با دستور زیر و مشخص کردن فایل ورودی، اجرا کنید:

\$ python ./program.py <path_to_input_file>