

گزارش تمرین هفتم Feature Detection

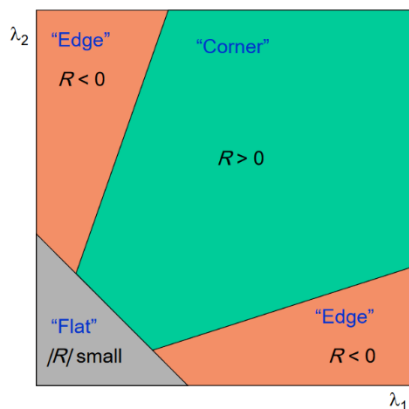
سروش ناصری

اطلاعات گزارش	چکیده
1401.10.26	
واژگان کلیدی: Harrise SURF SIFT	در این گزارش به بررسی انواع فضا های رنگی از جمله RGB و HIS می پردازیم هم چنین در تمرین دوم به بررسی انواع فضای رنگی دیگر می پردازیم. در ادامه سعی می کنیم رنگ ها را کوانتایز کنیم و کیفیت تصویر را در حالات مختلف بررسی می کنیم .

حال مقدار زیر را محاسبه می کنیم :

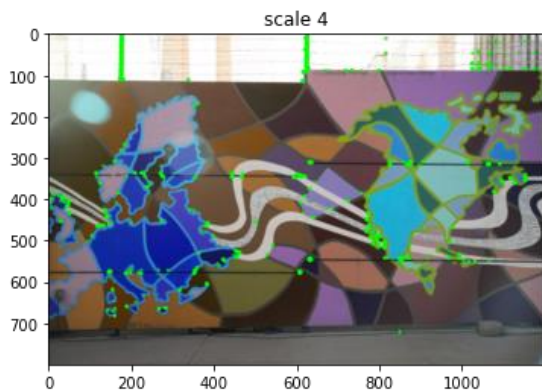
$$R = \det(M) - \alpha \text{trace}(M)^2 = \lambda_1 \lambda_2 - \alpha (\lambda_1 + \lambda_2)^2$$

و با توجه به مقدار R نوع ناحیه را مشخص می کنیم .



در این گد ما 4 اسکیل 2 و 1 و 0.5 و 0.2 را در نظر میگیریم .

نتیجه برای اسکیل 2 :



که مشاهده می فرمایید نقاط سبز همان گوشه ها هستند .
برای اسکیل 1 نیز داریم :

7.1 :

در این تمرین سعی کردیم که فیچر های یک تصویر را که همان کورنر ها هستند را به روش هریس پیاده سازی کنیم . الگوریتم کلی هریس به این شکل است :

ابتدا یک پنجره را بر روی یک مکان قرار می دهیم . انتظار داریم با تغییر ان در جهات مختلف اختلاف انرژی پیش آمده ماکزیمم شود در این صورت این یک نقطه گوشه است . اما اگر فقط در یک ناحیه شاهد اخلاف باشیم این ناحیه یک لبه است و اگر کلا تغییراتی نداشته باشیم یک ناحیه flat خواهد بود . ابتدا با استفاده از بسط تیلور به روابط زیر می رسیم و در نهایت هم به ماتریس هریس می رسیم و با استفاده از مقادیر ویژه این موارد را شناسایی می کنیم .

در مقابل تمامی روابط را مشاهده می کنید .

$$E(u, v) = \sum_{x, y} w(x, y) [I(x+u, y+v) - I(x, y)]^2$$

$$\begin{aligned} \tilde{E}(u, v) &= \sum_{x, y} \underbrace{w(x, y)}_{\text{window function}} \underbrace{[I(x+u, y+v) - I(x, y)]^2}_{\text{shifted intensity} - \text{intensity}} \\ E(u, v) &= \sum_{x, y} \underbrace{w(x, y)}_{\text{window function}} \underbrace{[I(x, y) + uI_x + vI_y - I(x, y)]^2}_{\text{shifted intensity} - \text{intensity}} \quad \text{Taylor Series} \end{aligned}$$

$$E(u, v) = \sum_{x, y} w(x, y) [uI_x + vI_y]^2$$

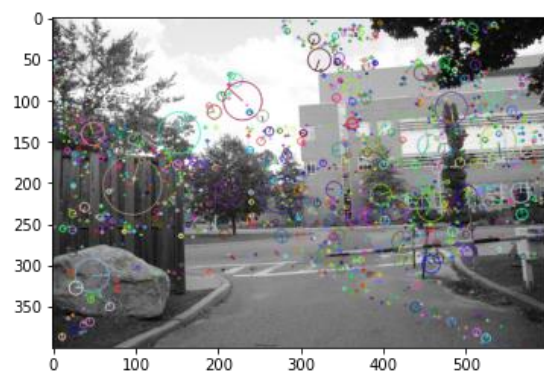
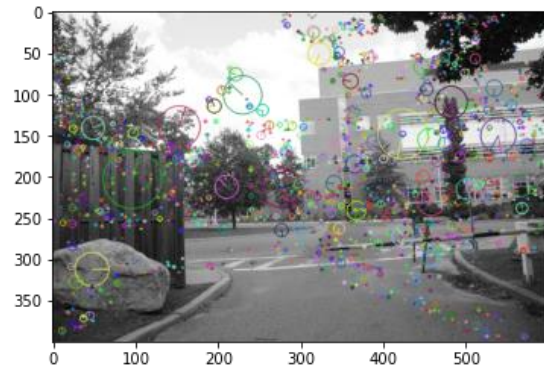
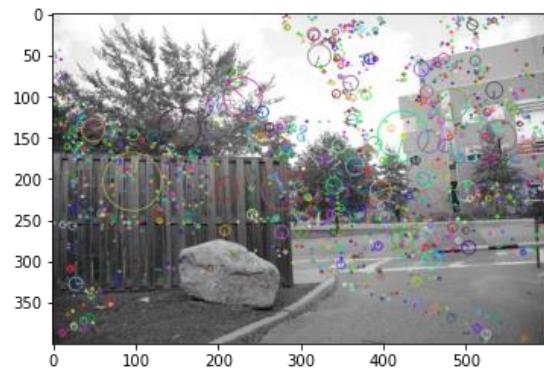
$$E(u, v) = \sum_{x, y} w(x, y) \begin{bmatrix} u \\ v \end{bmatrix} \begin{bmatrix} I_x \\ I_y \end{bmatrix} \begin{bmatrix} I_x \\ I_y \end{bmatrix}$$

$$E(u, v) = \sum_{x, y} w(x, y) \begin{bmatrix} u \\ v \end{bmatrix} \begin{bmatrix} I_x \\ I_y \end{bmatrix} \begin{bmatrix} I_x \\ I_y \end{bmatrix}$$

$$E(u, v) = \begin{bmatrix} u & v \end{bmatrix} \left[\sum_{x, y} w(x, y) \begin{bmatrix} I_x \\ I_y \end{bmatrix} \begin{bmatrix} I_x \\ I_y \end{bmatrix} \right] \begin{bmatrix} u \\ v \end{bmatrix} \quad E(u, v) = \begin{bmatrix} u & v \end{bmatrix} M \begin{bmatrix} u \\ v \end{bmatrix}$$

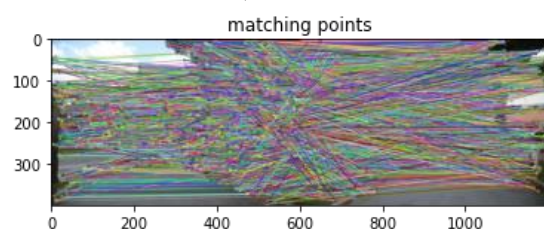
$$M = \sum w(x, y) \begin{bmatrix} I_x I_x & I_x I_y \\ I_x I_y & I_y I_y \end{bmatrix}$$

عنوان زاویه اصلی که از یک هیستوگرام 36 بینه به وجود آمده است و سپس از آن همسایگی 20 در 20 را در نظر میگیریم و آن را به 4 در 4 تقسیم میکنیم و زوایا برای هر 45 درجه بررسی می کنیم که در کل 8 در 16 مقدار میشود و ما فیچر را با 128 عدد توصیف می کنیم. نتایج آن به شکل زیر است برای عکس های متفاوت:

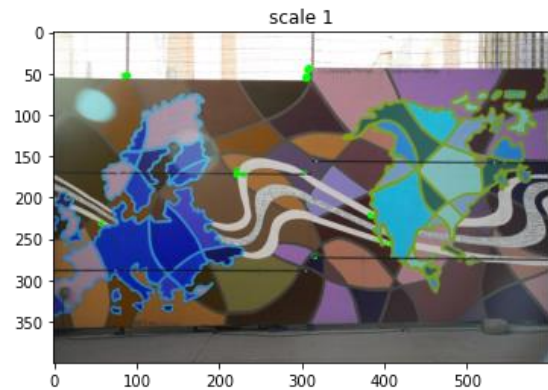


برای مچینگ :

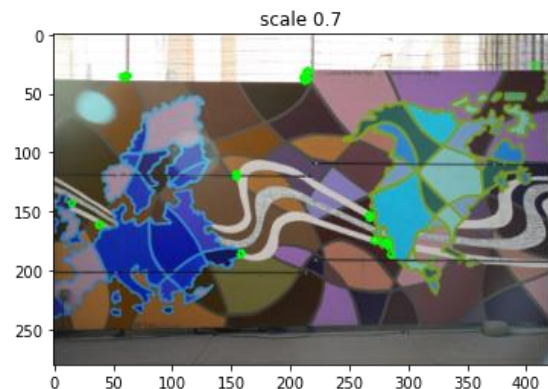
برای تصویر sr و sm داریم :



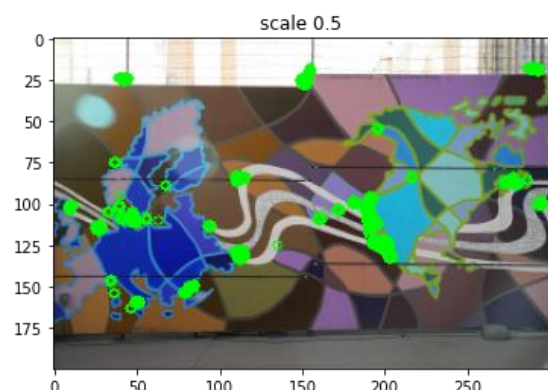
و برای تصاویر sr و sl نیز داریم :



و برای اسکیل 0.7 :



و برای اسکیل 0.5 :

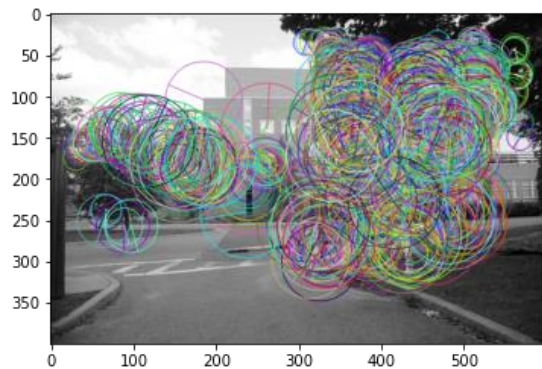
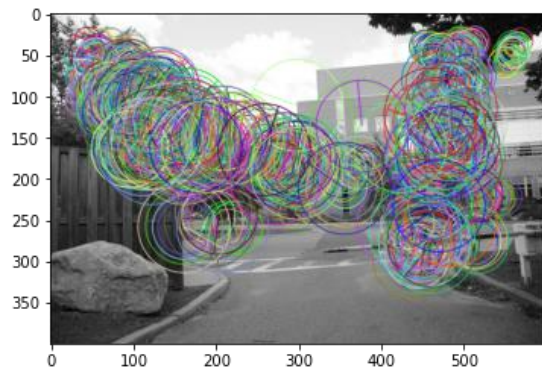


7.2

در این تمرین درمورد الگوریتم های sift و surf را بررسی می کنیم .

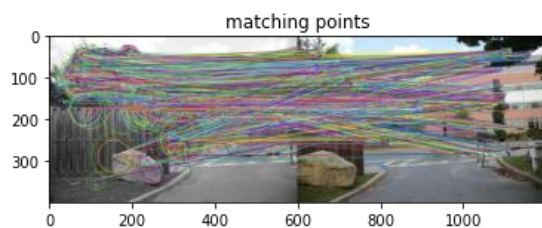
در ابتدا به الگوریتم sift می پردازیم و یک توضیح کلی درباره آن می دهیم :

در الگوریتم sift ما سعی می کنیم تصویر را در اسکیل های مختلف بررسی کنیم. برای این کار می توانیم از DOG یا LOG استفاده کنیم اما با توجه به آنکه LOG هزینه زیادی برای ما دارد از DOG استفاده می کنیم. سپس در هر اسکیل هر مقدار را با 26 همسایه اطرافش متایسه می کنیم و اگر یک نقطه ماکس محلی یا مین محلی بود آن را انتخاب می کنیم . سپس برای توصیف آن ابتدا یک زاویه را در نظر می گیریم به

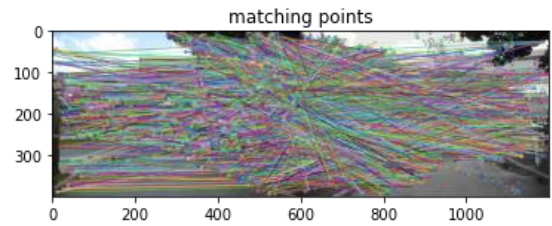
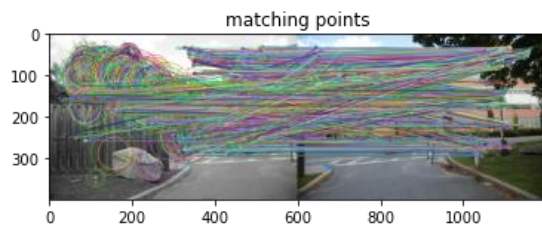


و برای matching هم داریم :

برای تصاویر $sm \cdot sl$:



و هم چنین برای تصاویر m و r هم داریم :



حال به توضیح SURF می پردازیم .

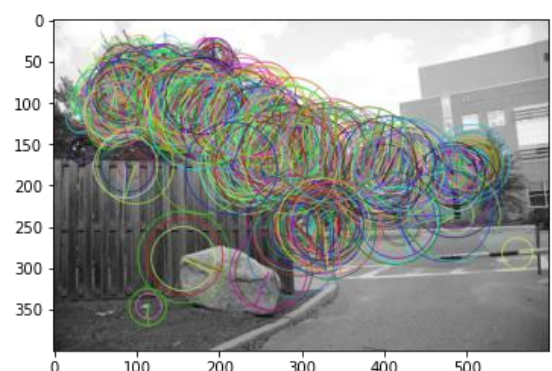
یکی از مزایا surf نسبت به sift این است که بسیار از آن سریع تر است و همچنین خاصیت موازی سازی دارد. برای این کار ما از ماتریس انتگرالی استفاده می کنیم که یکبار ساخته می شود و تا آخر از آن استفاده می کنیم. در این حالت ما از box filter برای بدست آوردن اسکیل های مختلف استفاده می کنیم که از ویژگی های مثبت آن این سپاست که می تواند نویز را حذف کند.

برای پیدا کردن زاویه مشتق را نسبت به دو محور و تا فاصله 6 سیگما محاسبه می کنیم و مقدار را به یک فضای دیگر می بریم و بنابر گوسین به هر کدام از این نقاط اندازه می دهیم سپس زاویه 60 درجه ای را پیدا می کنیم که بیش ترین نقطه در آن باشد.

سپس بیش ترین مقدار را به عنوان زاویه نهایی انتخاب می کنیم.

برای تصحیف آن هم همسایگی 20 در 20 را در نظر می گیریم و آنرا به 16 مربع 4 در 4 تقسیم می کنیم سپس مقادیر جمع dx و dy را محاسبه می کنیم . قدر مطلق آن هارا و بدین ترتیب 64 مقدار خواهیم داشت و بر ای توصیف.

نتایج آن به شکل زیر است :



مراجع

[1] کتاب مرجع گونزالس

[2] اسلاید

[3] Geeks for Geeks

[4] Open CV Documents