

پروژه اول درس سیستم عامل

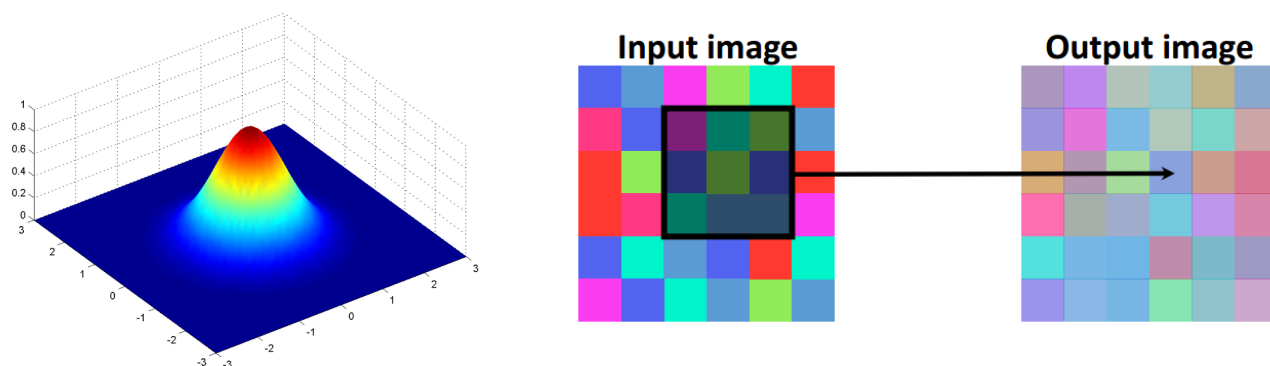
نیمسال دوم سال ۱۳۹۹-۱۴۰۰

شرح پروژه

قصد داریم در این پروژه با دریافت یک عکس با فرمت bmp، هیستوگرام آن را قبل و بعد از اعمال یک فیلتر گوسی حساب کنیم و تصویر نهایی را نیز ذخیره نماییم. برای انجام این کار ما یک فرایند مادر داریم که با استفاده از دستور fork سه زیر فرایند با نام‌های A، B و C تولید می‌کند که هر یک وظیفه خاص خود را دارند. زیر فرایندهای A و B با استفاده از دستور exec به ترتیب به برنامه histogram_calculator و filtering تغییر فرایند داده می‌شوند و زیر فرایند C به صورت قبل باقی می‌ماند. پس از طی این مراحل فرایند مادر منتظر می‌ماند تا کاربر آدرس عکس مورد نظر خود را در سیستم وارد کند و پس از دریافت آن، آدرس عکس از طریق یک unnamed pipe آدرس عکس را برای زیر فرایند C ارسال می‌کند. حال زیر فرایند C آدرس دریافتی را با استفاده از named pipe به دو زیر فرایند histogram_calculator و filtering ارسال می‌کند و این دو زیر فرایند به صورت موازی کار خود را انجام می‌دهند. زیر فرایند histogram_calculator پس از محاسبه هیستوگرام عکس اولیه، آن را برای زیر فرایند C از طریق named pipe ارسال می‌کند. ریز فرایند C هیستوگرام اولیه را از طریق unnamed pipe برای فرایند مادر ارسال می‌کند. پس از پایان کار زیر فرایند filtering، آدرس عکس خروجی را برای زیر فرایند C با استفاده از named pipe ارسال می‌کند و زیر فرایند C آن را برای زیر فرایند histogram_calculator ارسال می‌کند و پس از دریافت هیستوگرام جدید، هیستوگرام و آدرس عکس فیلتر شده را برای فرایند مادر ارسال کرده تا به کاربر داده شود.

فیلتر گوسی

فیلتری محلی در پردازش تصویر است که به واسطه‌ی آن تصویر را نرم کرده و لبه‌های تصویر را در خروجی کاهش می‌دهیم. فیلترهای محلی به این صورت عمل می‌کنند که با ورودی گرفتن چند پیکسل از تصویر اولیه مقدار یک پیکسل در تصویر خروجی را محاسبه می‌کنند.



فیلتر گوسی در واقع با محاسبه‌ی میانگین وزن دار برای یک پیکسل و پیکسل‌های اطراف کار میکند و وزن هر پیکسل از رابطه‌ی ۱ بدست می‌آید

$$f(x, y) = \exp\left(-\left(\frac{(x-x_0)^2}{2\sigma_x^2} + \frac{(y-y_0)^2}{2\sigma_y^2}\right)\right)$$

در رابطه‌ی بالا، σ برابر انحراف از میانگین داده‌ها است. تصویر سمت چپ تصویر رابطه بالا است.

هیستوگرام

یک تابع تبدیل برای تصویر است که با شمارش تعداد پیکسل‌ها کار می‌کند و رابطه‌ی آن برای یک

تصویر که سطوح خاکستری آن در محدوده‌ی $[0, L]$ است، شکل زیر است:

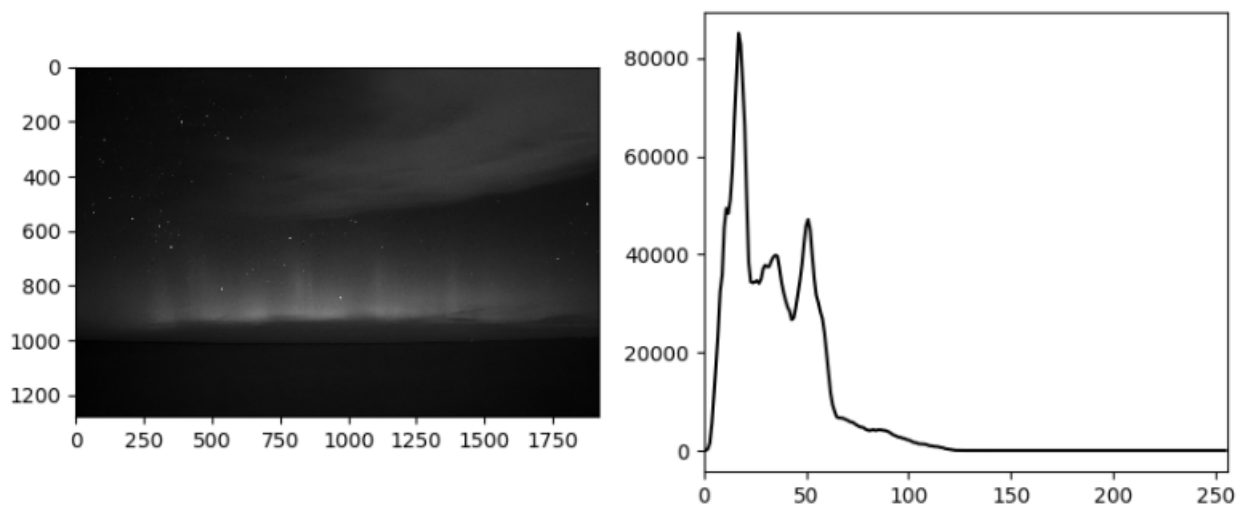
$$h_r(k) = n_k$$

در رابطه‌ی بالا k بیان‌کننده‌ی k امین سطح خاکستری است و n_k تعداد پیکسل‌هایی است سطح

خاکستری آن‌ها برابر k است. در اینجا منظور از سطح خاکستری مقادیر پیکسل‌ها است و همچنین

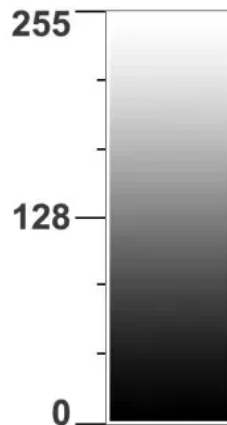
$$0 \leq k \leq L \text{ است}$$

یک مثال از هیستوگرام تصویر خاکستری با ۲۵۶ سطح در زیر آمده است.



به عنوان مثال در تصویر فوق تعداد پیکسل هایی که مقادیر آن ها برابر ۵۰ است برابر ۴۰۰۰۰ تا است.

به طور کلی مقادیر پیکسل ها برای یک عکس سیاه و سفید عددی بین ۰ تا ۲۵۵ است که هرچه این عدد به صفر نزدیکتر باشد پیکسل تیره تر و هر چه به ۲۵۵ نزدیکتر باشد پیکسل به رنگ سفید نزدیک تر است.



نکات مهم

- ۱- پروژه باید با زبان C پیاده سازی شود.
- ۲- به دلیل استفاده از دستوراتی مانند fork پروژه حتما باید در محیط سیستم عامل لینوکس پیاده سازی شود.
- ۳- پروژه به صورت انفرادی یا در گروه های دو نفره قابل انجام است.
- ۴- در صورت مشاهده هرگونه شباهت بین گروه ها و اثبات تقلب نمره ۱۰۰- به هر دو گروه داده می شود.
- ۵- در صورت استفاده صحیح از git نمره اضافه در نظر گرفته می شود.
- ۶- فایل های نهایی در قالب زیر ارسال شود :

FirstName_LastName_StudentNumber_PR1.zip

موفق باشید

تیم حل پروژه سیستم عامل