

## توضیحات تمرین سری پنجم

سید امیر محمد سادات شکوهی

شماره دانشجویی: 98100175

1. کلیات کار روش معادله پوآسون دو بعدی با شرایط مرزی دریکه است. عکس سورس که عکس یک کوسه است را به حالتی تبدیل کردم که بگنجانند این عکس transparent باشد و خود کوسه با مقداری از آب اطراف باقی بماند. انگار که کاربر دور اون کوسه یک کانتور کشیده است. از چنل آلفا عکس کوسه به عنوان یک ماسک استفاده می کنیم و به اندازه تعداد نقاطی که در چنل آلفا مقدار مثبتی دارند معادله تشکیل میدیم. در ادامه با نقاطی که مقدار چنل آلفا آنها برابر مقدار ماکسیمم است (255) مانند نقاط درونی برخورد می کنیم و در ماتریس ضرایب برای آن نقطه ضریب چهار و برای چهار نقطه اطراف منفی یک قرار می دهیم. با نقاطی که مقدار ماکسیمم را ندارند ولی مقدار مثبتی در چنل آلفا دارند مانند نقاط مرزی رفتار میکنیم و ضریب آنها را یک قرار میدهیم. بدین ترتیب ماتریس ضرایب را ساخته ایم که مستقل از چنل های رنگی RGB است. حال باید بردار مختص هر چنل را به صورت مستقل حساب کنیم. این کار بسیار ساده است. برای عکس سورس لاپلاسین همه نقاط را محاسبه می کنیم و پس از آن برای نقاط داخلی مقدار لاپلاسین عکس سورس و برای نقاط مرزی خود مقیدر عکس هدف را قرار می دهیم تا بدین ترتیب همه چیز برای حل معادله خطی آماده شود. پس از حل معادله خطی با روش های ماترس های اسپارس مقدار های جواب را در عکس هدف قرار می دهیم و عکس مورد نظر ساخته شده است.

2. در این سوال چون هم به ماسکی مانند چنل آلفا در سوال قبل نیاز است و هم به همه قسمت های عکس کوسه، از عکس جداگانه ای به نام 3.mask.png استفاده شده است. در این تمرین اول قسمت متناظر با عکس سورس در عکس هدف را کراپ می کنیم تا دو عکس هم اندازه داشته باشیم. حال شروع به ساخت پیرامید با یک تابع بازگشتی میکنیم. در این تابع بازگشتی اگر در حالت پایه نباشیم هر کدام از عکس های سورس و هدف اول یا فیلتر گاوسی بلور می شوند و سپس از عکس کم می شود تا لاپلاسین محاسبه شود. سپس ابعاد عکس بلور شده را نصف میکنیم و دوباره تابع بازگشتی را با ورودی های عکس کوچک تر صدا میزنیم و خروجی این تابع بازگشتی را با ترکیب لاپلاسین دو عکس جمع می کنیم و به عنوان خروجی حالت غیر پایه بر میگردانیم. البته قبل از جمع زدن اول عکس خروجی را باید دو برابر بزرگ کرد. برای ترکیب لاپلاسین ها هم اول بر روی ماسک مورد نظر که هم اندازه عکس های لاپلاسین است یک فیلتر گاوسی می زنیم. این فیلتر هر چه قدر که عکس های کوچک تر باشد (در قسمت بالا تر هرم باشیم). بزرگتر هستند تا ادغام قوی صورت بگیرد. پس از اعمال فیلتر گاوسی این ماسک را در لاپلاسین عکس سورس ضرب درایه به درایه می کنیم و مکمل ماسک را (1-mask) در لاپلاسین عکس هدف ضرب درایه به درایه میکنیم و این دو عکس را جمع میکنیم و حاصل را عکس ادغام شده لاپلاسین دو عکس در نظر می گیریم. حال آگه در حالت پایه باشیم فقط دو عکس سورس و هدف که کوچک شده اند را با همان روندی که برای ادغام کردن لاپلاسین ها گفته شد با فیلتری گاوسی با اندازه بزرگ ادغام می کنیم و همین نتیجه ادغام شده را به عنوان خروجی بر میگردانیم. در آخر نتیجه تابع بازگشتی را در قسمتی از عکس هدف که قبلا کراپ کرده بودیم بر میگردانیم و نتیجه آماده است.