

بسم الله الرحمن الرحيم

## درس بینایی ماشین

دکتر صفابخش

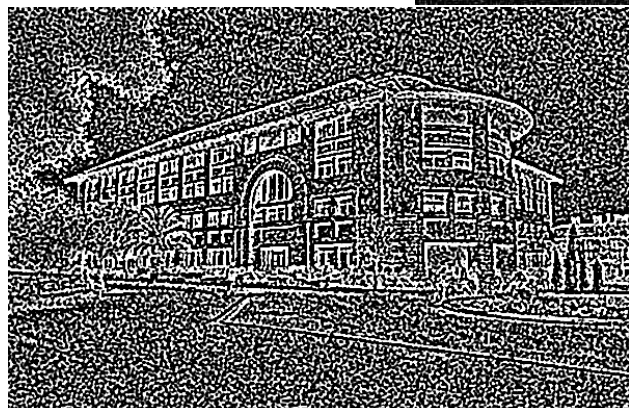
گزارش تمرین سری دوم

موعـد تحویل: ۱۳۹۸،۸،۱۹

دانشجو: حمیدرضا فهیمی

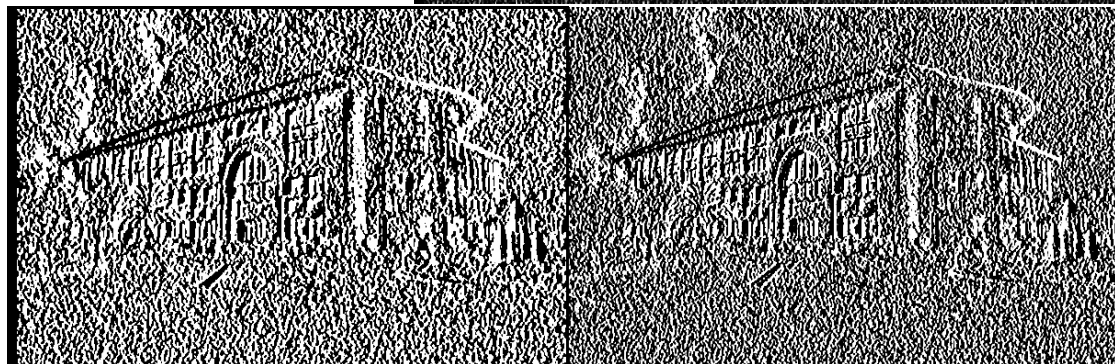
## قسمت اول:

۱-۱: در این مورد تبدیل لاپلاس را به وسیله دستور  $\text{Laplacian}()$  روی گausین تصویر اعمال می کنیم. اندازه کرنل گausین ۳ و سه اندازه لاپلاسین به ترتیب ۳، ۱ و ۵ می باشد. نتایج به ترتیب به صورت زیر است:

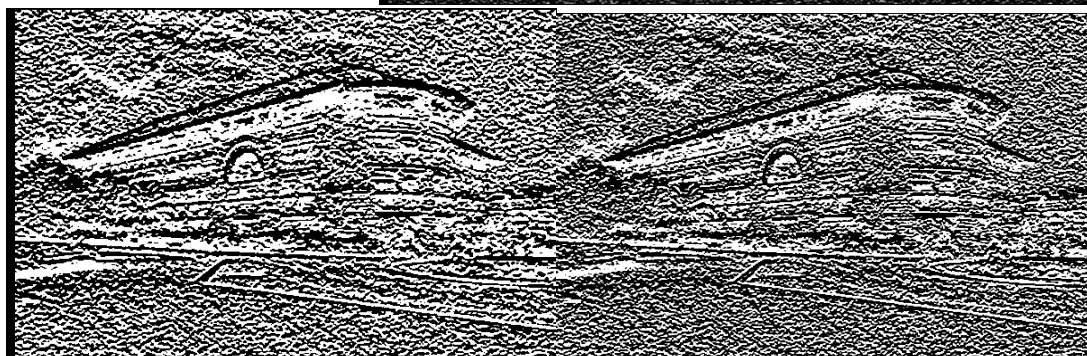
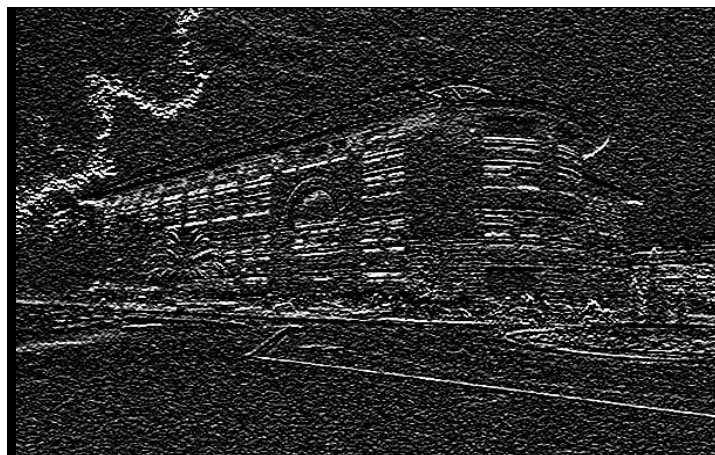


واضح است که اندازه مناسب برای کرنل ۳ است. در مورد اندازه کرنل ۱ تصویر محو است و در مورد اندازه ۵ تصویر به صورت تشدید شده دیده می شود.

۱-۲: نتیجه ی اعمال عملگر سو بل در راستای  $x$  با سه اندازه کرنل مختلف به ترتیب از راست به چپ به صورت زیر به دست آمده است:



و برای راستای ۷ به صورت زیر است:



مشاهده می شود که در هر دو راستا، افزایش اندازه کرنل تاثیر منفی روی تصویر حاصله دارد و به نحوی است که نویز بیشتر در لبه ها شناسایی می شود. این تفاوت، به خصوص بین اندازه ۳ و ۵ برای کرنل بیشتر مشهود است و نتیجه می دهد که اندازه ۳ برای کرنل مناسب تر است.

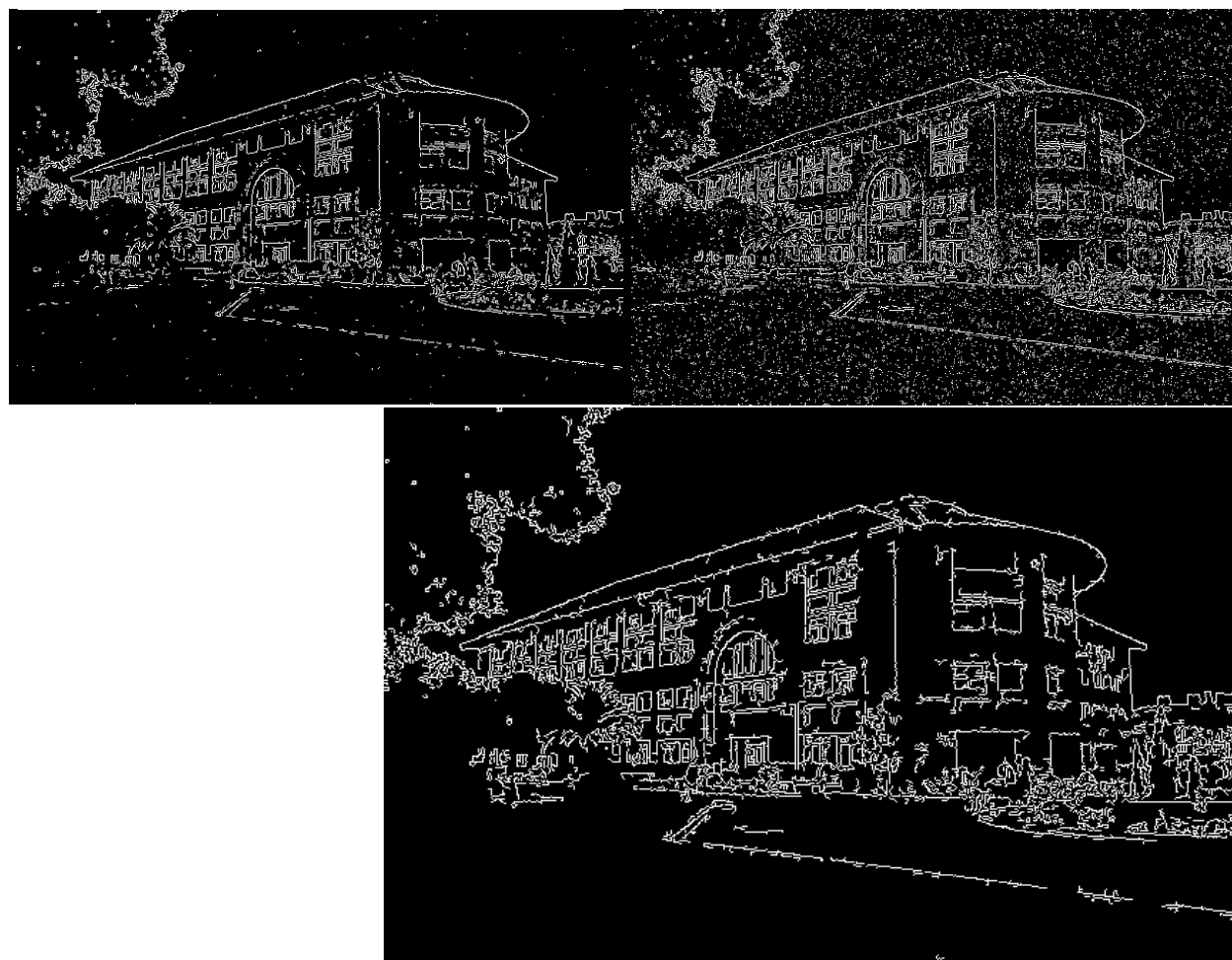
۱ - ۳: در زیر، سه گرادیان حاصل با اندازه کرنل ۳، ۵، و ۷ به ترتیب از راست به چپ آورده شده است.



عملگر سوبل، گرادیان را در دو راستای  $x$  و  $y$  محاسبه نموده است. اندازه گرادیان تصویر را می توان با جمع این دو مقدار در هر مورد اندازه کرنل محاسبه نمود. به این ترتیب، همان طور که مشاهده می شود، تاثیر افزایش اندازه در مورد گرادیان نیز مشابه موارد عملگر سوبل در این موارد تکرار و بلکه تشدید شده است. این به آن جهت است که خطای تشخیص نویز برای هر پیکسل نویز در دو راستا موجود بوده و در این جا با هم جمع شده است.

۱ - ۴: الگوریتم canny از آن دسته روش هایی که از مشتق گیری روی عکس استفاده می کنند. نتیجه بهینه از الگوریتم canny زمانی حاصل می شود که پارامترهای آن به صورت بهینه انتخاب شوند. دو نوع از ویژگی های مهم این روش، حد آستانه ی دوگانه و ماکزیمم محلی گرادیان تصویر است.

تشخیص گر canny با سه آستانه مختلف (۲۵۰ و ۲۵۰) و (۳۰۰ و ۴۰۰) و (۲۰۰ و ۵۰۰) اعمال شده و نتایج به ترتیب به صورت زیر است:



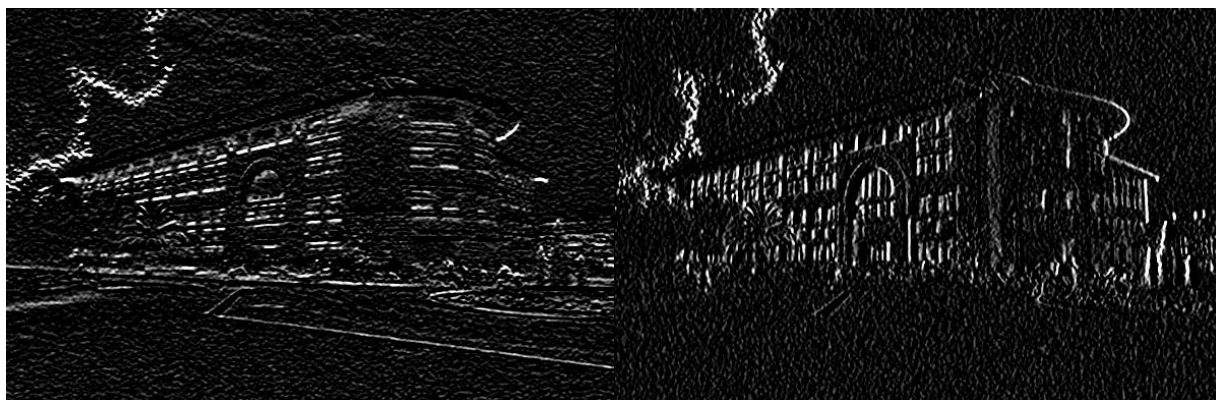
در `syntax` دستور `canny`، آستانه اول مربوط به ظاهر شدن خطوط اصلی و آستانه دوم مربوط به حذف اضافات از خطوط تشخیص داده شده می باشد. در نتایج به دست آمده، نتیجه ی بهینه هنگامی حاصل شده است که اختلاف دو آستانه افزایش یافته و مقدار ۲۰۰ (کمترین بین سه نمونه) به آستانه ی اول و مقدار ۵۰۰ (بیشترین بین سه نمونه) به آستانه ی دوم اختصاص یافته است.

۱ - ۵: نتیجه بهینه در موارد لاپلاسین گاوسین، عملگر سوبل در دو جهت و گرادیان تصویر با اندازه کرنل ۳، و در مورد عملگر `canny` برای مقادیر آستانه (۲۰۰ و ۵۰۰) حاصل شده است. بنابراین عملگرها در این قسمت پس از اعمال رفع نویز گاوسی روی نمونه های مذکور اعمال شده اند.

نتیجه برای تصویر لاپلاسین گاوسین:



نتیجه برای سوبل X و Y:



نتیجه برای گرادیان تصویر:



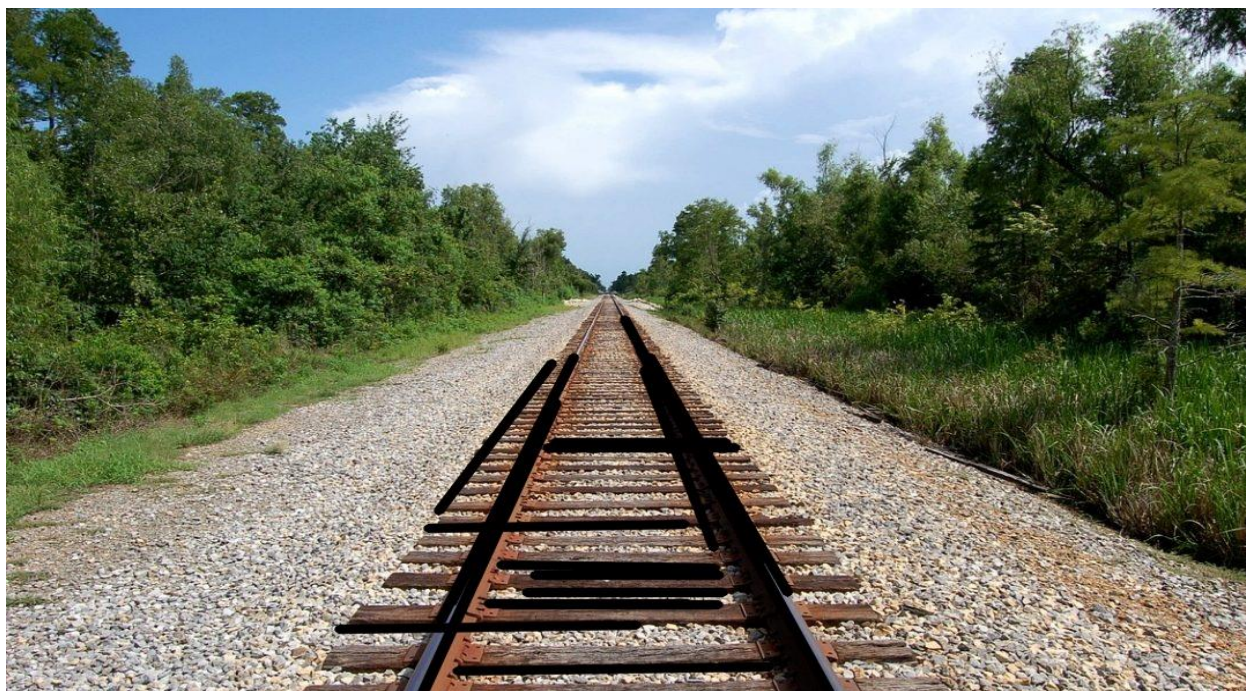
نتیجه برای تصویر canny:





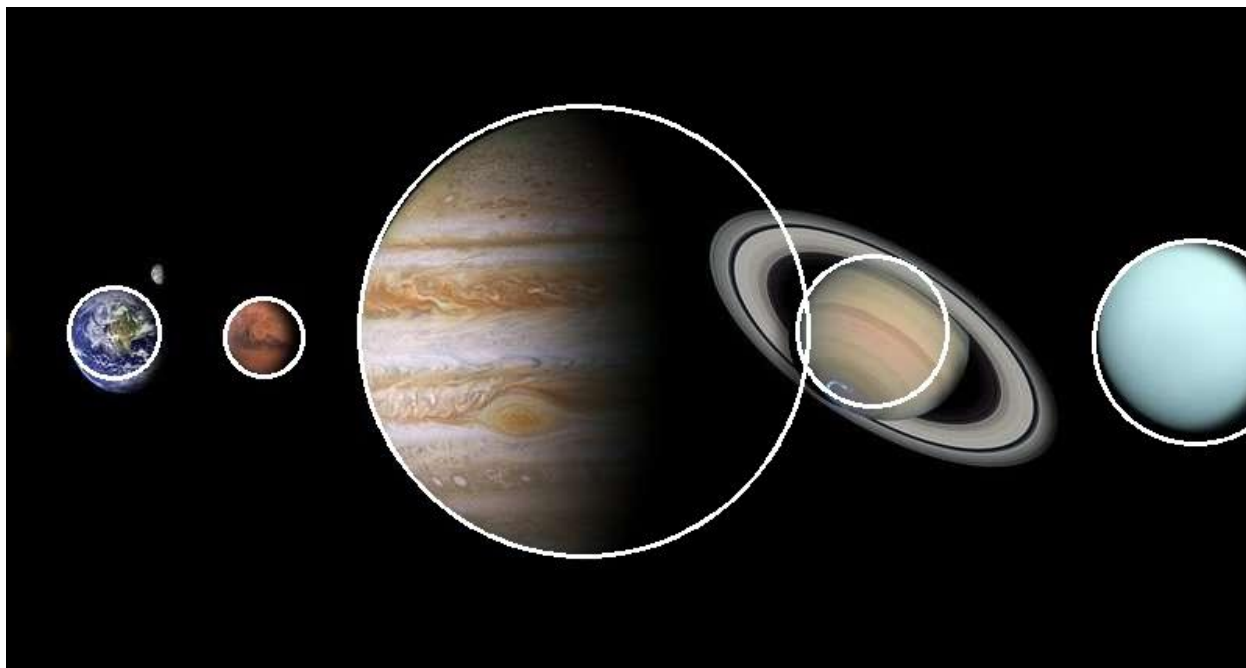
در مورد لاپلاسیان گاوسی، با توجه به این که رفع نویز گاوسی داخل این عملگر لحاظ شده است، اعمال مجدد این فیلتر تاثیری روی عملکرد نداشته است. در خصوص سوپل و گرادیان، می توان گفت که نتیجه ی بهتری حاصل شده است. چرا که خطوط تصویر درشت تر دیده می شوند. همچنین مشاهده می شود که نتیجه در خصوص عملگر canny نیز مشابه حالتی است که رفع نویز گاوسی انجام نگرفته بود و این فیلتر روی تشخیص لبه توسط عملگر canny تاثیری نداشته است.

۲ - ۱: تبدیل گر هاف احتمالاتی (HoughLineP) با توجه به امکانات بیشتر آن انتخاب شده است. کارکرد این عملگر به نحوی است که باید تصویر خطوط به آن فرستاده شود. پس از اعمال رفع نویز گاوسی جهت حذف اثر تصویر سنگ های اطراف ریل، عملگر canny اعمال شده و حاصل به تبدیل گر فرستاده شده است. خطوط اصلی ریل و تعدادی از خطوط افقی مابین به نحو زیر تشخیص داده شده اند:



۲-۲: در ادامه، تبدیل گر هاف دایره (HoughCircle) به سه شکل اعمال شده است. در هر مورد، بنا به اقتضا، رویکرد متفاوتی اتخاذ گردیده است که در ادامه خواهد آمد:

در مورد تصویر Fig3.jpg، ابتدا این تصویر را به صورت خاکستری خوانده، و سپس به تصویر باینری بدل کرده ایم. سپس، رفع نویز گاوسی با کرنل با اندازه ۹ اعمال شده است. تبدیل روی نتیجه اعمال شده و حاصل به صورت زیر است:





A collection of celestial bodies arranged in a circular pattern against a black background. The bodies include Jupiter (large, brown and white bands), Saturn (yellowish with rings), Uranus (light blue/green), Neptune (dark blue), Earth (blue and white), Mars (red), Venus (yellowish), and the Sun (large, bright orange/yellow).

A photograph of a pool table with a green felt surface. A red cue stick lies diagonally across the table. Several pool balls are scattered across the table, including a white cue ball, a yellow ball, a blue ball, a red ball, a green ball, and a purple ball. The balls are numbered 1 through 15. The cue stick has a red wrap and a white ferrule. The table is set up for a game of pool.