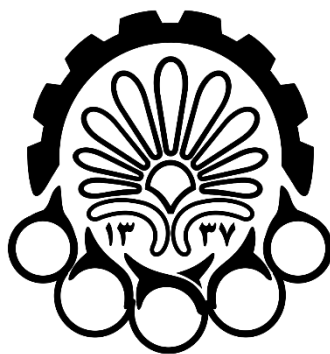


به نام خدا



دانشگاه صنعتی امیرکبیر
(پلی تکنیک تهران)

تمرین درس بینایی ماشین – سری سوم

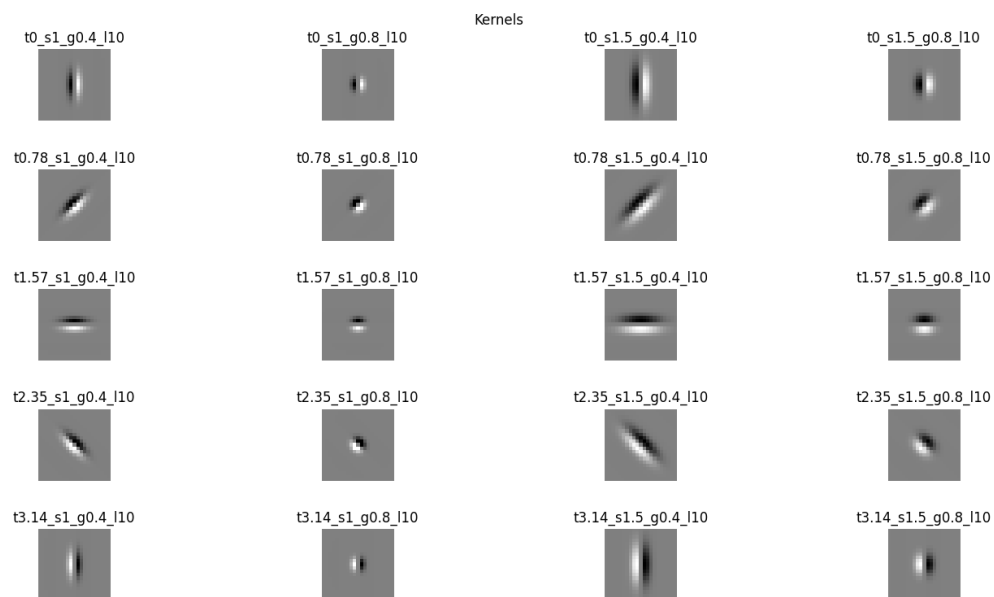
فردین آیار

شماره دانشجویی: ۹۹۱۳۱۰۴۰

استاد: دکتر صفابخش

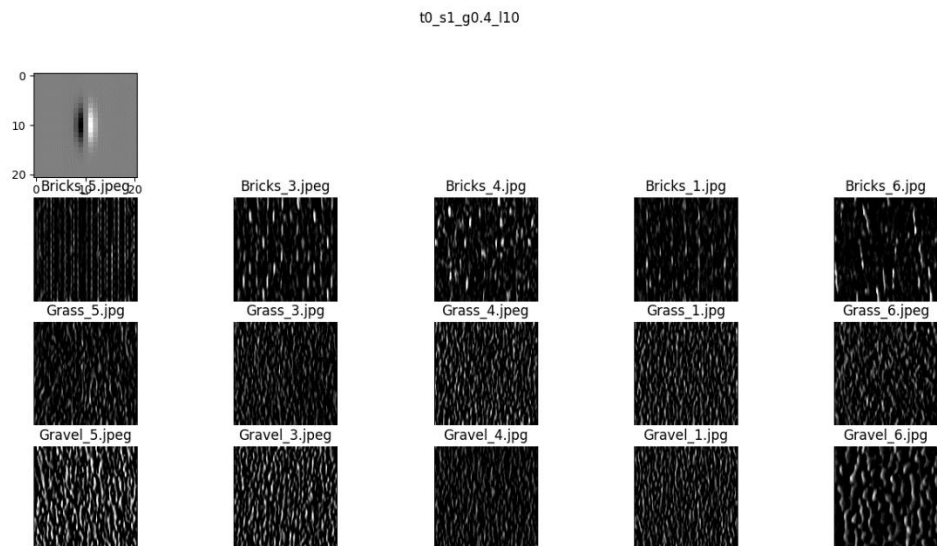
دانشکده کامپیوتر – پاییز ۱۴۰۰

۱) کد مربوط به این سوال در فایل 1.py قرار دارد. بانک فیلترهای استفاده شده برحسب پارامترهای تتا(t)، سیگما(s)، گاما(g) و لاندا(l) در شکل ۱ ارائه شده است. همانطور که مشاهده می شود برای تتا پنج مقدار، برای سیگما دو مقدار و برای گاما نیز دو مقدار مختلف در نظر گرفته شده است.



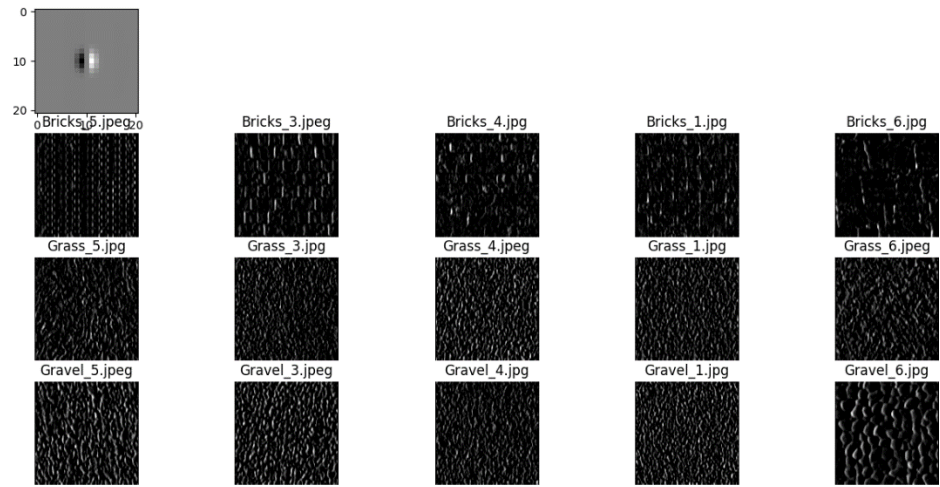
شکل ۱

نتیجه اعمال فیلترهای فوق بر روی تصاویر آموزشی در شکل های ۲ تا ۲۱ ارائه شده است.



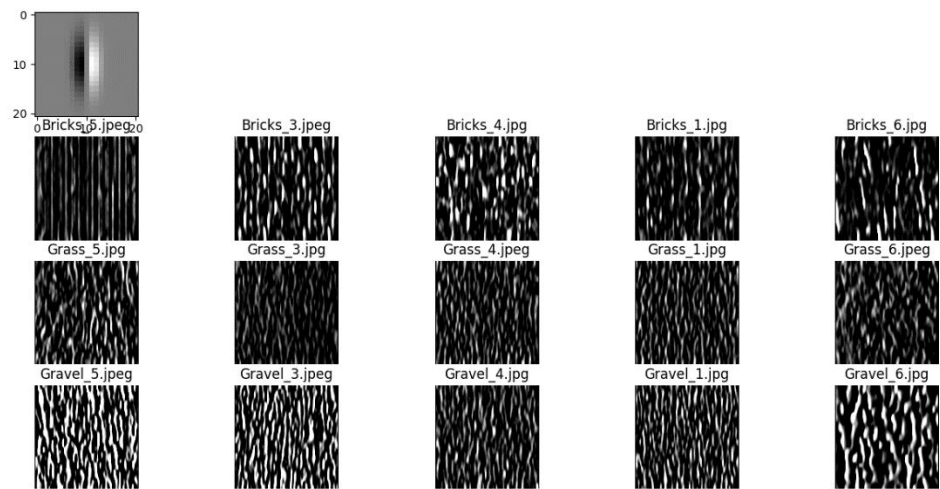
شکل ۲

to_s1_g0.8_l10



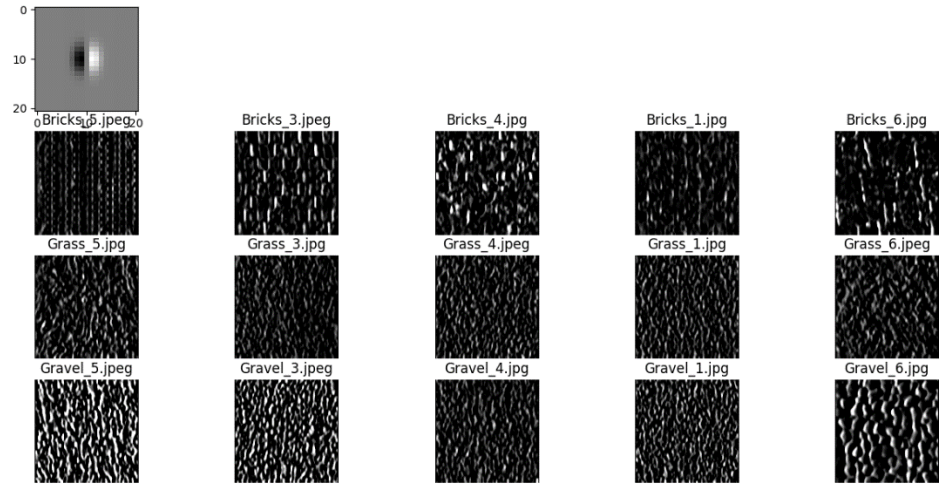
شکل ۳

to_s1.5_g0.4_l10



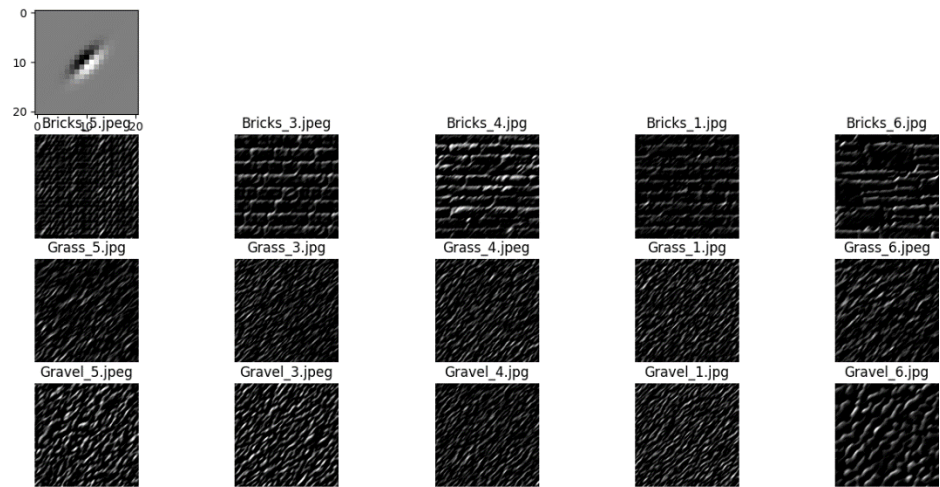
شکل ۴

to_s1.5_g0.8_l10



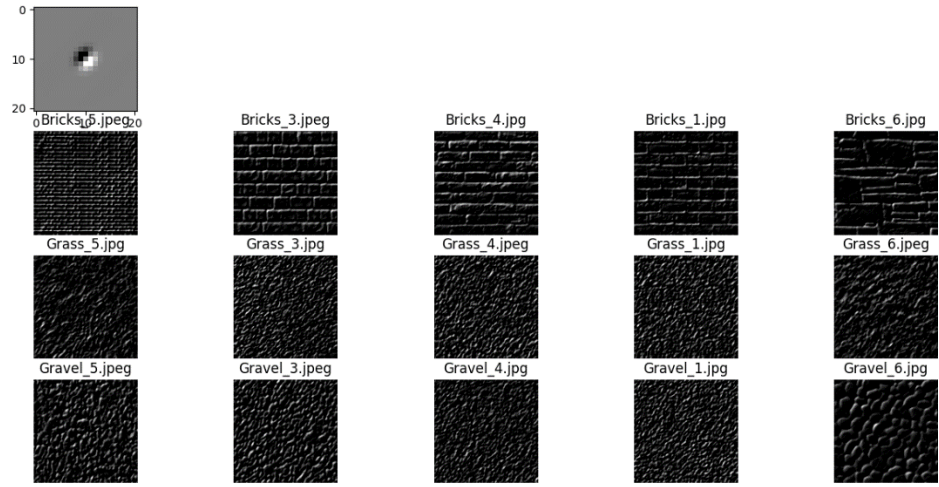
شکل ۵

to.78_s1_g0.4_l10



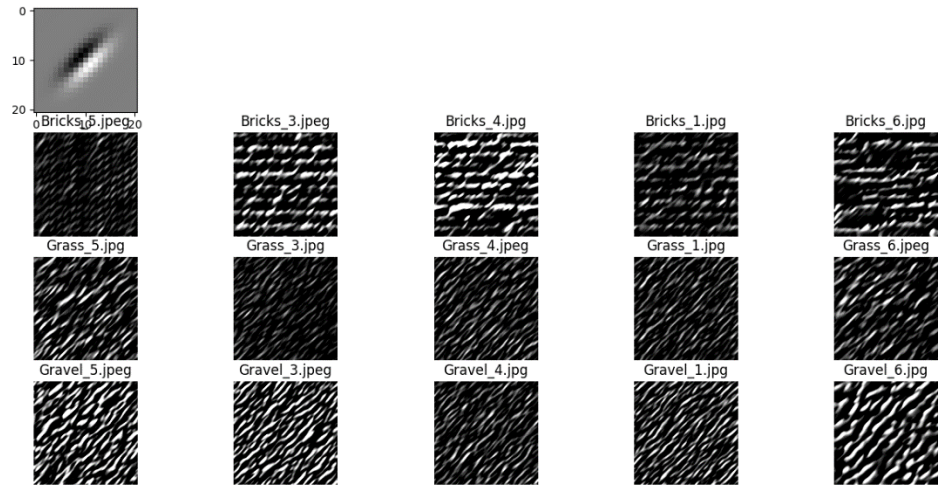
شکل ۶

t0.78_s1_g0.8_l10



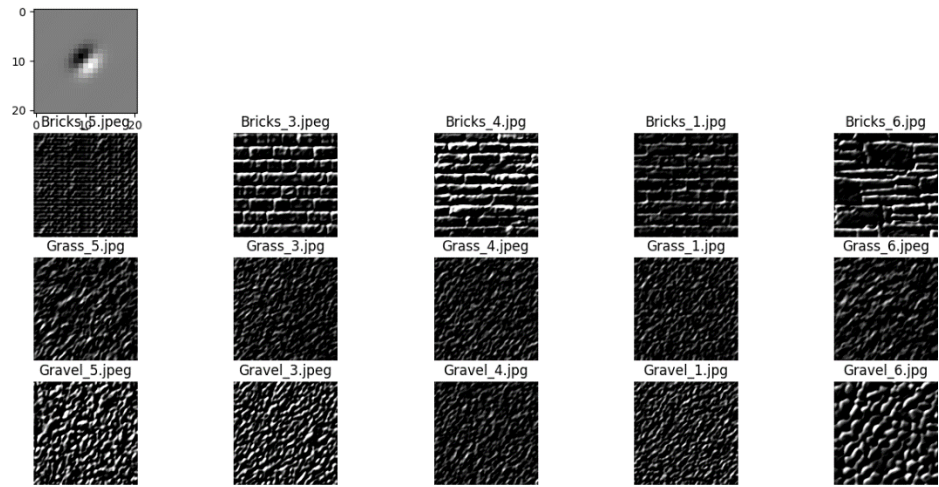
شکل ۷

t0.78_s1.5_g0.4_l10



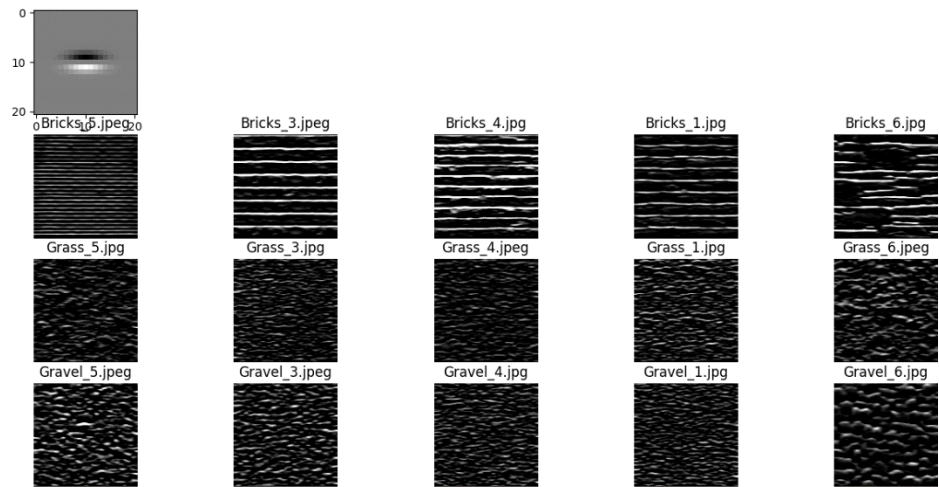
شکل ۸

t0.78_s1.5_g0.8_l10



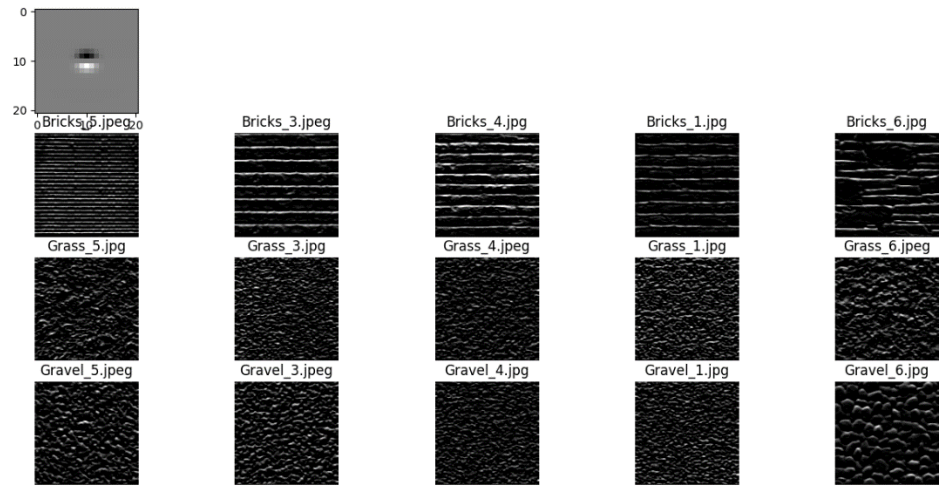
شکل ۹

t1.57_s1_g0.4_l10



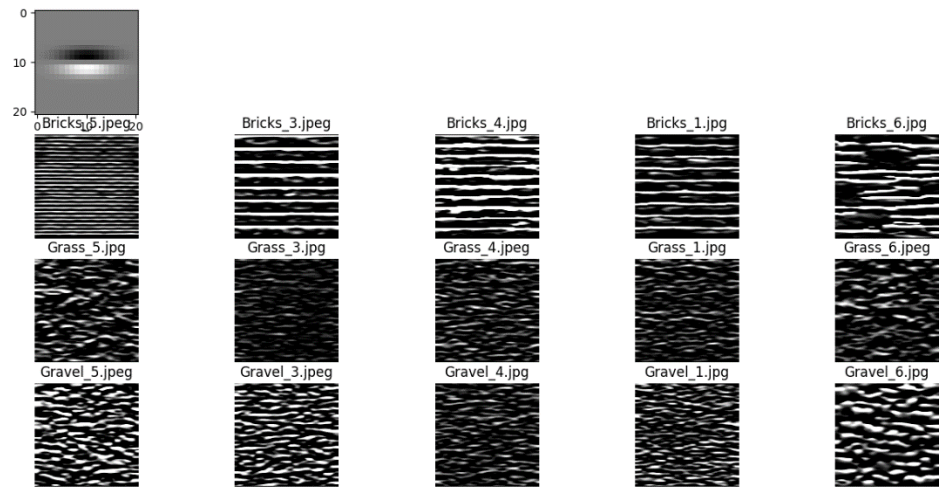
شکل ۱۰

t1.57_s1_g0.8_l10



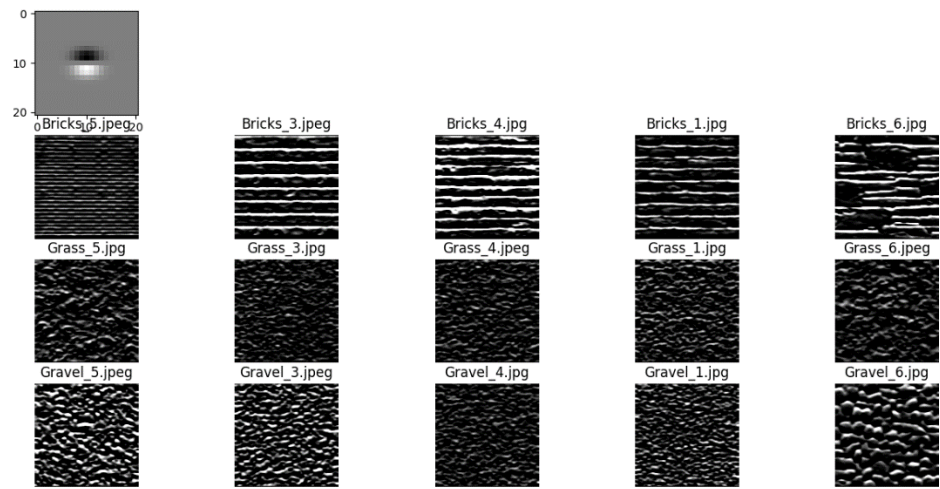
شکل ۱۱

t1.57_s1.5_g0.4_l10



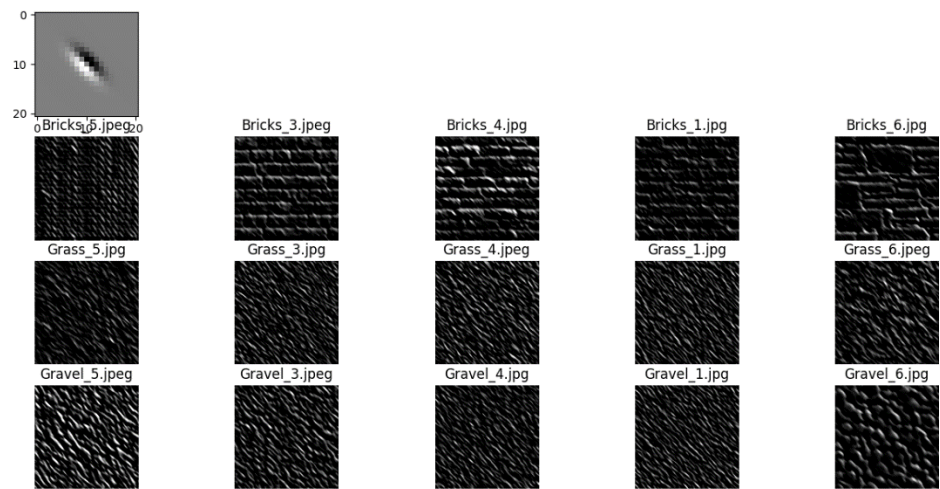
شکل ۱۲

t1.57_s1.5_g0.8_l10



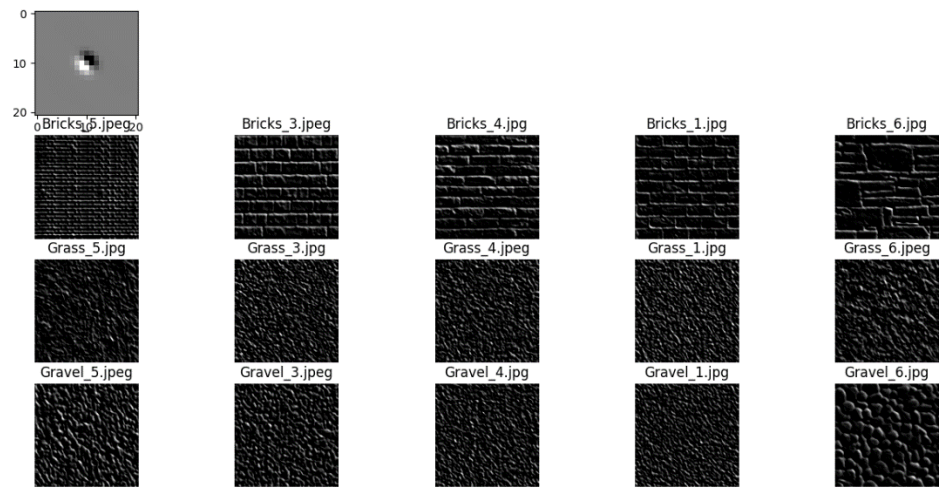
شکل ۱۳

t2.35_s1_g0.4_l10



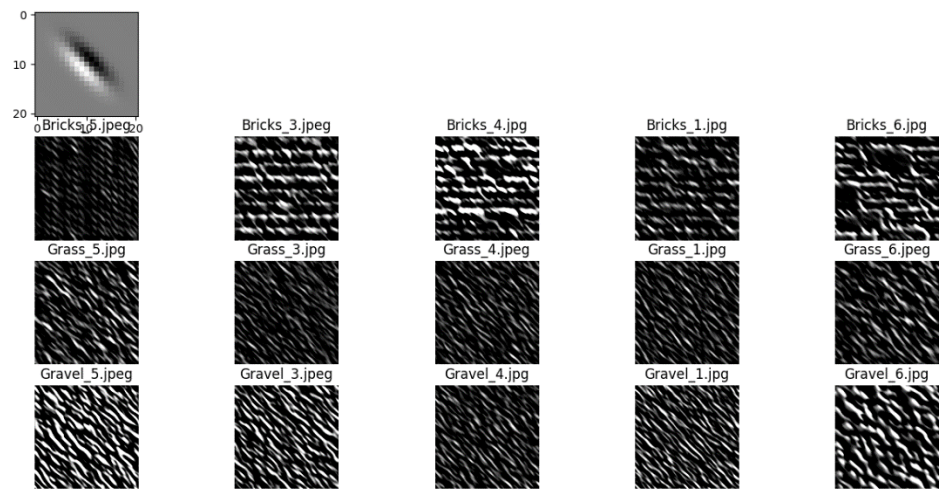
شکل ۱۴

t2.35_s1_g0.8_l10



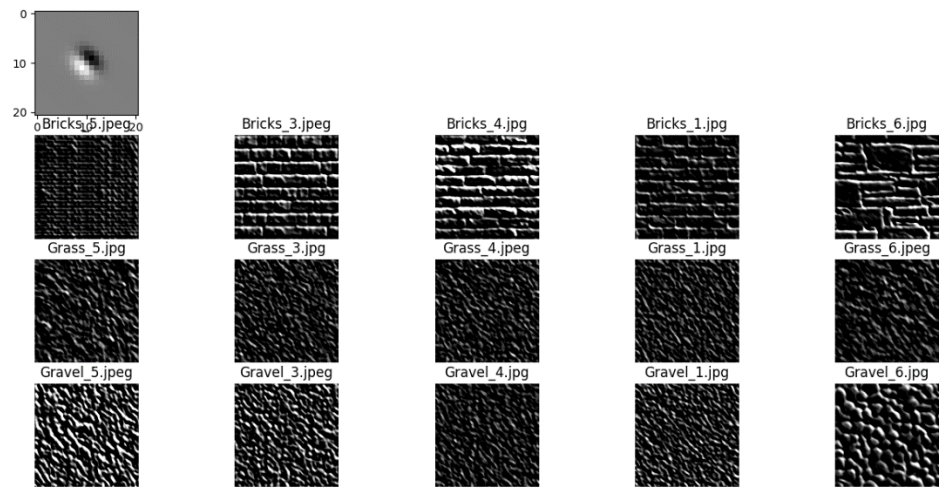
شکل ۱۵

t2.35_s1.5_g0.4_l10



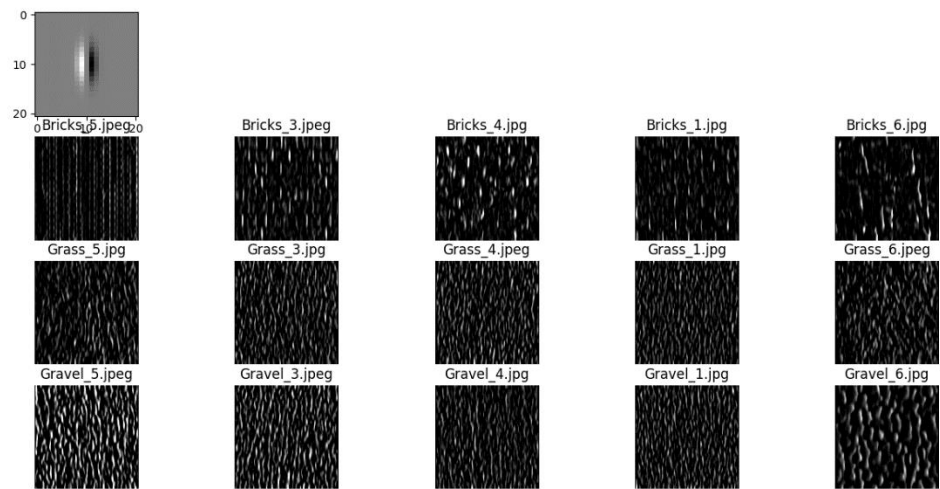
شکل ۱۶

t2.35_s1.5_g0.8_l10



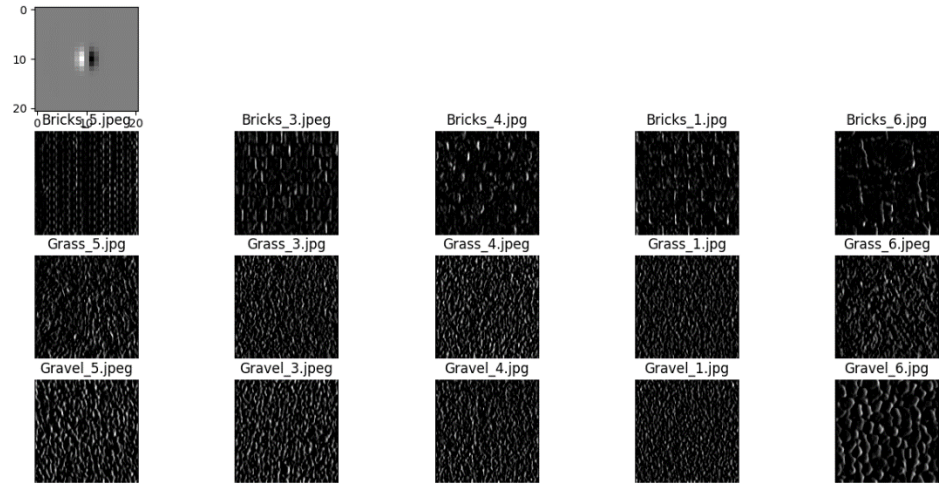
شکل ۱۷

t3.14_s1_g0.4_l10



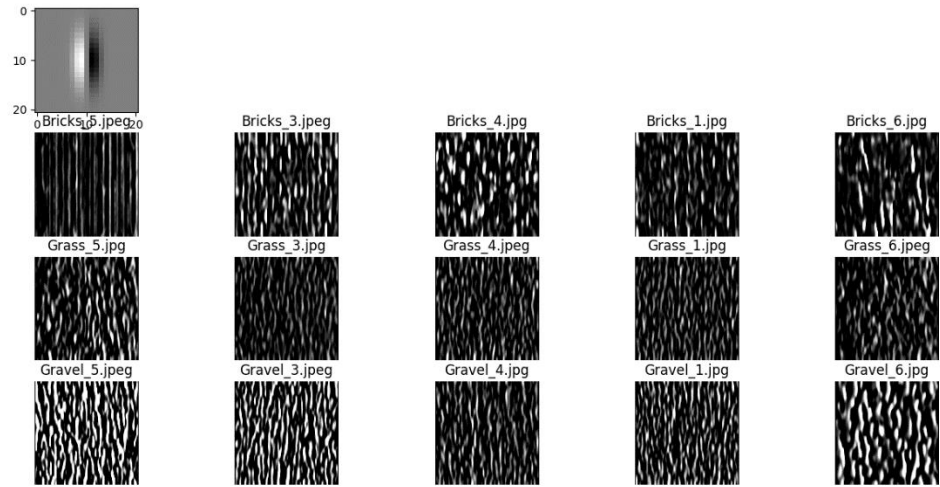
شکل ۱۸

t3.14_s1_g0.8_l10

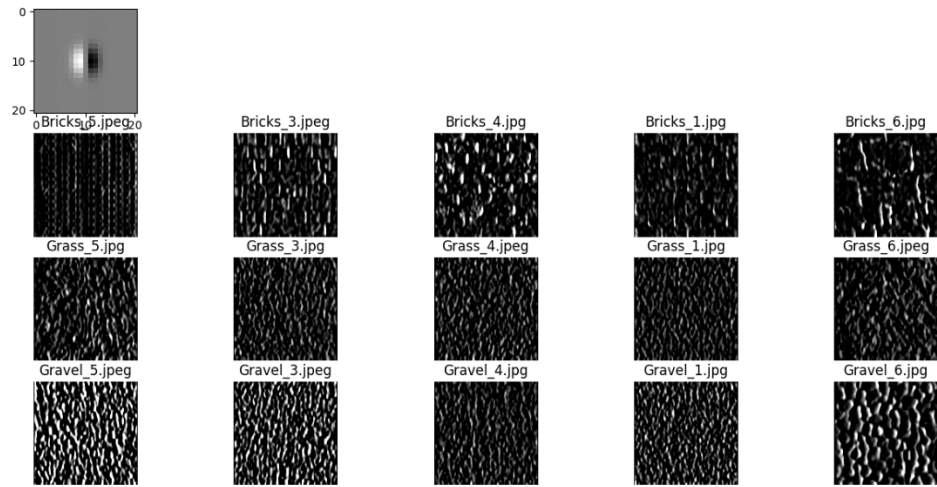


شکل ۱۹

t3.14_s1.5_g0.4_l10



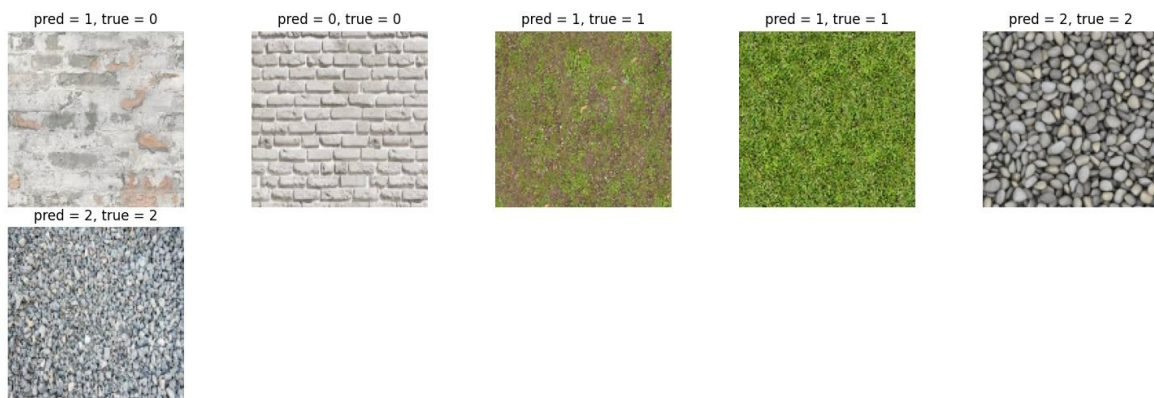
شکل ۲۰



شکل ۲۱

با توجه به شکل فوق به نظر می‌رسد فیلترهای افقی بهترین عملکرد را برای تشخیص دیوار دارند. (به عنوان مثل فیلتر استفاده شده در شکل ۱۰) از طرفی به علت نامنظم بودن بافت چمن و شن و تنوع بیشتر آن‌ها، تشخیص این دو بافت از هم مشکل‌تر است. با توجه به کوچکتر بودن بافت این دو کلاس، بهتر است از یک فیلتر کوچک‌تر برای تفکیک آن‌ها استفاده شود. در این زمینه به نظر می‌رسد فیلتر مورد استفاده در شکل ۱۳ عملکرد مطلوبی در تفکیک هر سه کلاس دارد.

۲) کد مربوط به این سوال در فایل 1.py قرار دارد. برای مقایسه بهتر همه تصاویر به ابعاد ۱۲۸ در ۱۲۸ تبدیل شده‌اند. پس از انجام آزمایشات و با توجه به تنوع زیادی که در بافت‌ها وجود دارد، به نظر می‌رسد استفاده از میانگین پاسخ هر تصویر به هر فیلتر به عنوان ویژگی‌های آن تصویر عملکرد بهتری در دسته‌بندی دارد. با این توضیح نتیجه دسته‌بندی تصاویر آزمون در شکل ۲۲ ارائه شده‌است. همانطور که مشاهده می‌شود به جز شکل ۱، که شباهت آن به بافت آجر کمتر است، بقیه تصاویر به درستی دسته‌بندی شده‌اند.

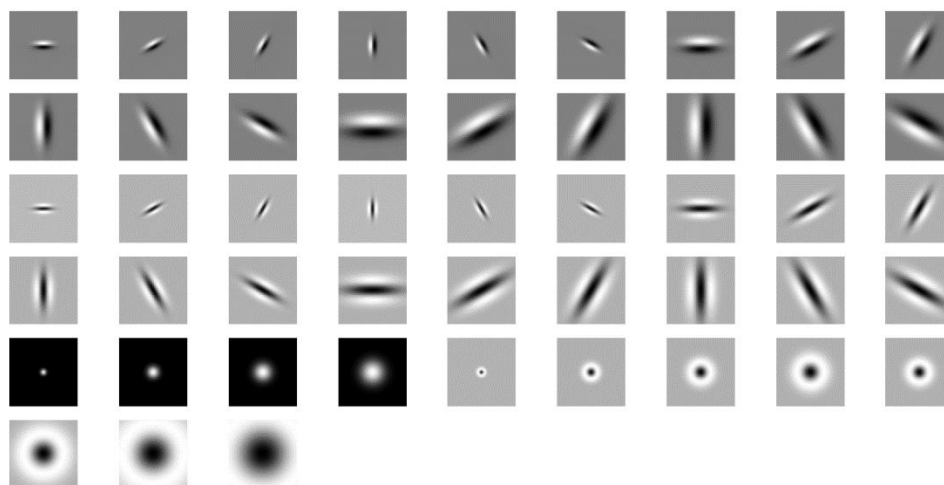


شکل ۲۲

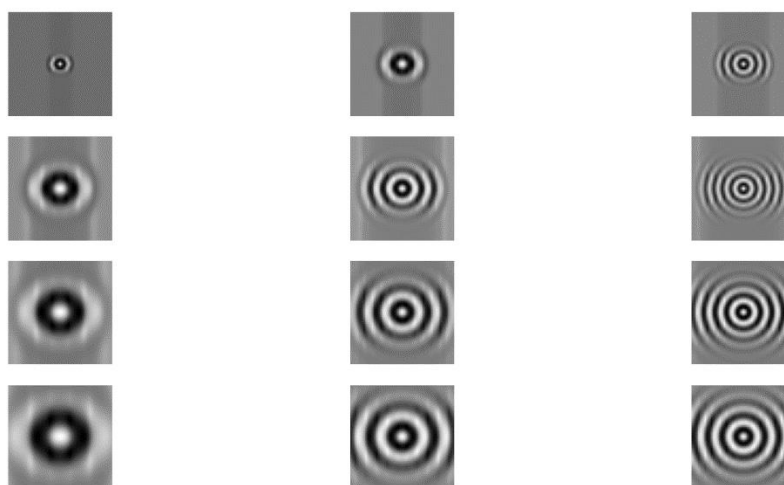
۳) همانطور که دیدیم بانک فیلتر گابور نسبت به تغییرات بافت مقاومت نسبتاً خوبی دارد. همچنین وجود شکل‌های مختلف با اندازه‌های مختلف در این بانک موجب می‌شود استفاده از آن برای بافت‌های مختلفی مناسب باشد. نقطه ضعف این فیلتر تعداد زیاد پارامترهای آن است. همچنین

تعیین تعداد و مقدار پارامترهای مناسب می‌تواند بسیار زمان‌گیر باشد. علاوه بر این، به نظر می‌رسد بسیاری از فیلترهای موجود در این بانک فیلتر اضافه هستند و وجود آن‌ها باعث اشتباه دسته‌بندی می‌شود.

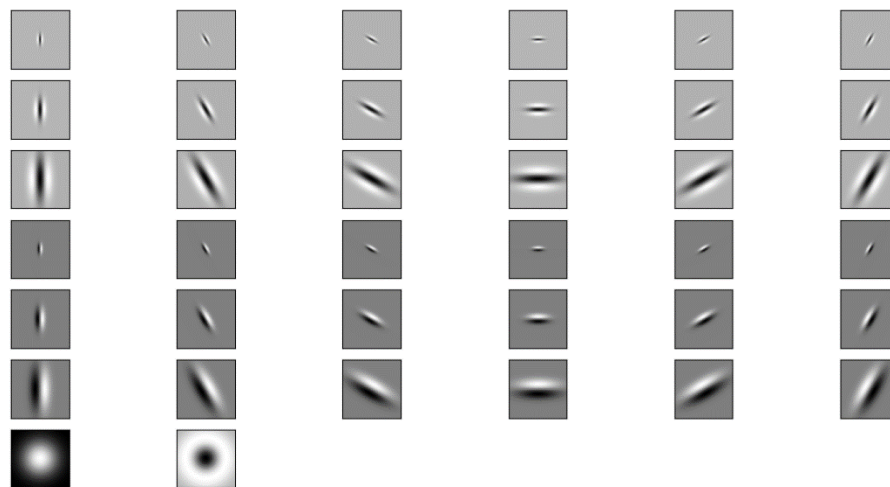
(۴) کدهای مربوط برای فیلتر لونگ و مالک، اشمید و بیشینه پاسخ به ترتیب در فایل‌های LM.py، Schmid.py و MR.py قرار دارند. در شکل‌های ۲۳ تا ۲۵، هر سه بانک فیلتر رسم شده‌اند.



شکل ۲۳-بانک فیلتر لونگ و مالک

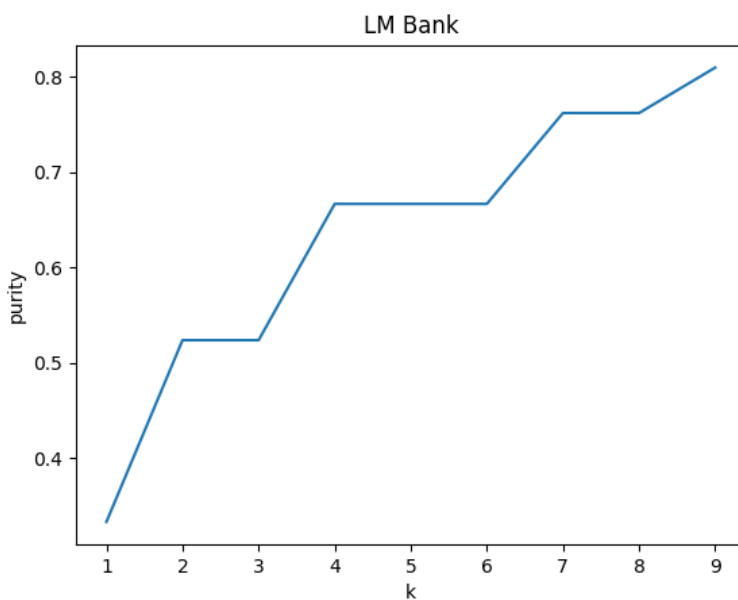


شکل ۲۴-بانک فیلتر اشمید

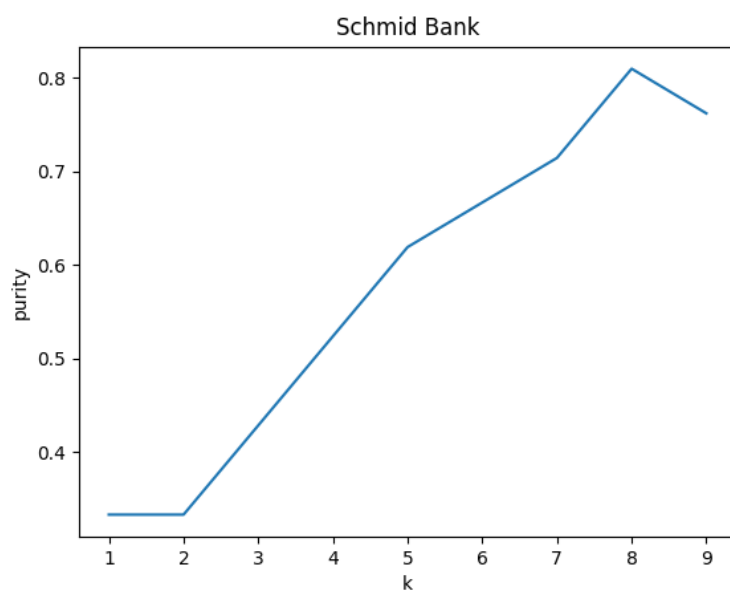


شکل ۲۵-بانک فیلتر پاسخ بیشینه

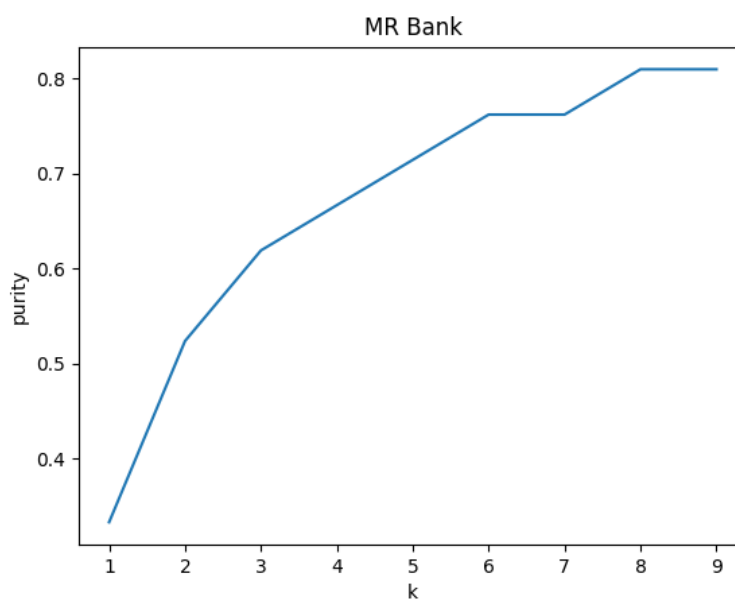
۵) کدهای مربوط برای فیلتر لونگ و مالک، اشمید و بیشینه پاسخ به ترتیب در فایل‌های 5_LM.py، 5_Schmid.py و 5_MR.py قرار دارند. در شکل‌های ۲۶ تا ۲۸، نتیجه خوشه‌بندی تصاویر به ازای مقادیر مختلف تعداد خوشه برای هر بانک فیلتر رسم شده‌است. همچنین جهت مقایسه بهتر این سه فیلتر با بانک فیلتر گابور، این عملیات را برای فیلتر گابور نیز تکرار می‌کنیم (شکل ۲۹). در اینجا نیز از میانگین پاسخ هر تصویر به هر فیلتر به عنوان ویژگی استفاده شده‌است.



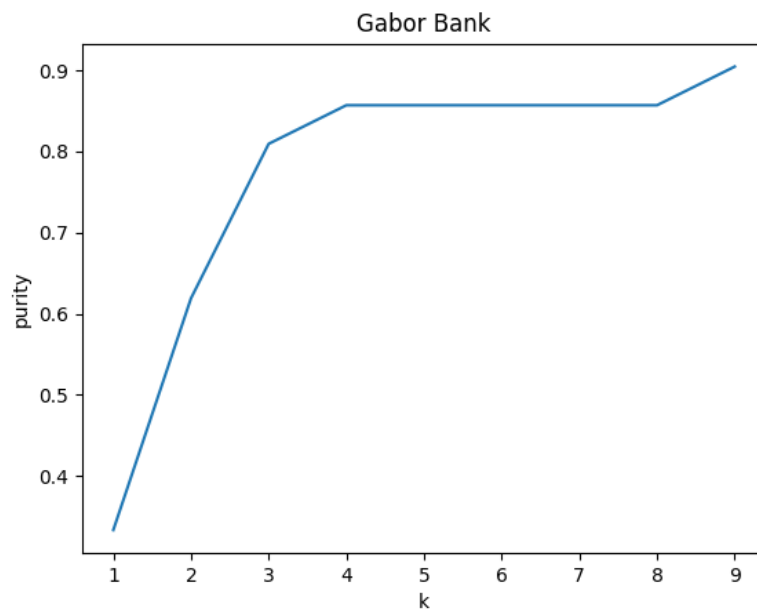
شکل ۲۶



شکل ۲۷



شکل ۲۸



شکل ۲۹

۶) همانطور که در شکل‌های فوق مشاهده می‌شود، بانک گابور بهترین عملکرد را به خصوص برای $K=3$ دارد. دلیل این موضوع احتمالاً این است که فیلترهای این بانک به طور خاص برای این مسئله انتخاب شده‌اند (با آزمون و خطا). مطابق انتظار، بانک اشمید ضعیف‌ترین عملکرد را در میان بانک فیلترها دارد زیرا تنوع و تعداد فیلترهای آن بسیار کمتر است؛ به ویژه اینکه فیلتر افقی که بهترین عملکرد را برای این مسئله دارد در این بانک وجود ندارد. از بین بانک حداکثر پاسخ و بانک لونگ و مالک، بانک پاسخ بیشینه عملکرد بهتری در خوشه‌بندی نشان داده است. به طور خلاصه انتخاب بانک فیلتر به نوع بافت‌ها بستگی دارد اما برای این مسئله خاص، فیلترهایی که تعداد بیشتری فیلتر خطی افقی دارند عملکرد بهتری داشته‌اند.