

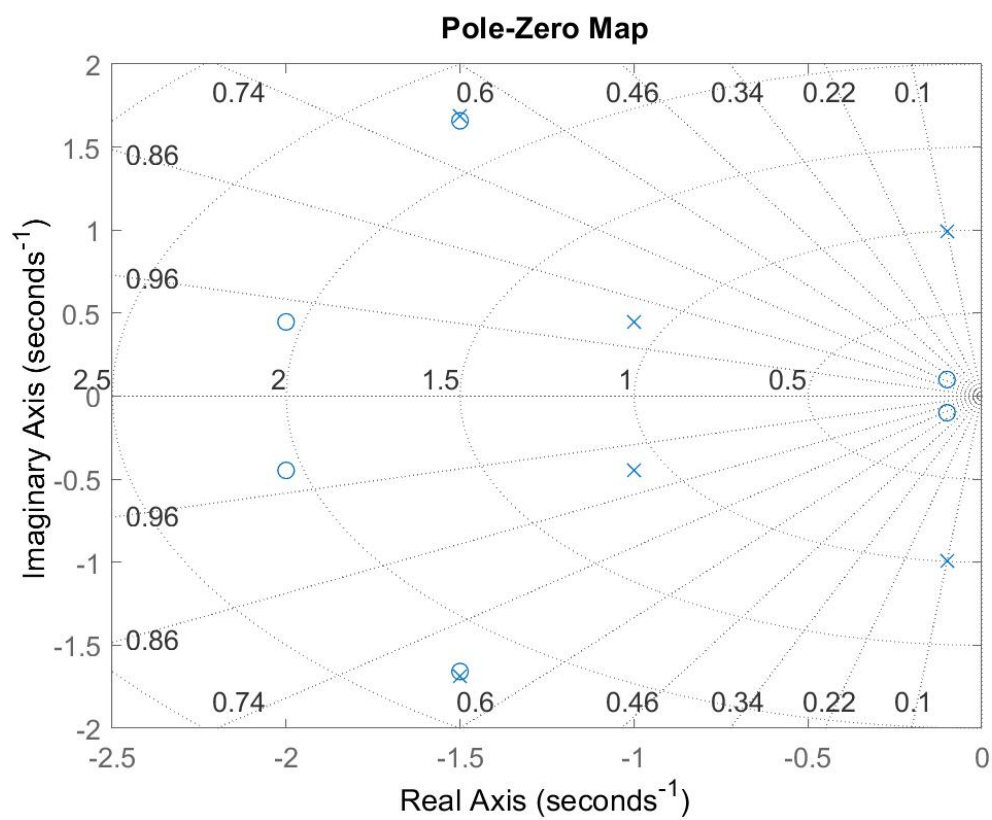
به نام خدا

تمرین دوم کامپیوتری سیگنال

امیرحسین زاهدی ۹۹۱۰۱۷۰۵

پرسش ۱ تبدیل لاپلاس

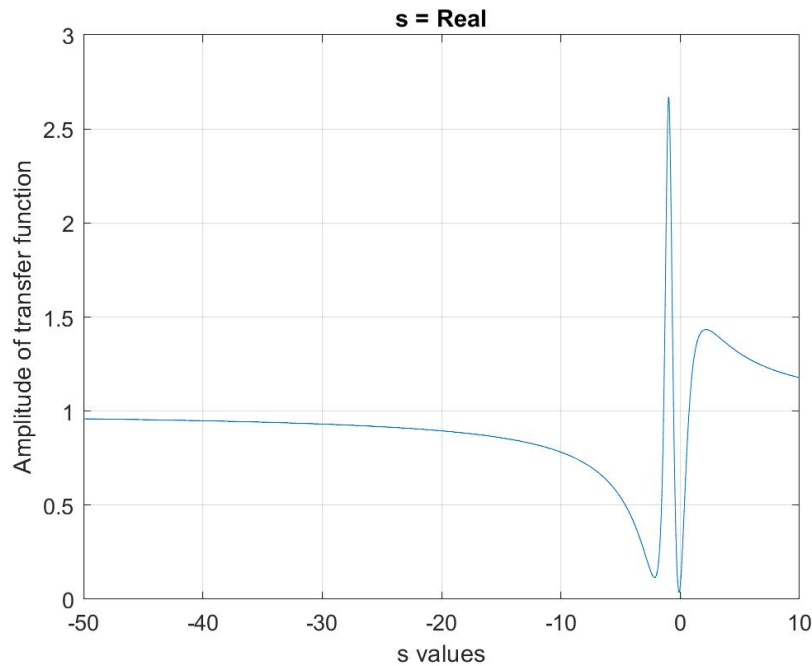
(آ) عبارت را تعریف می کنیم و با استفاده از pzmap نمودار صفرها و قطب ها را رسم می کنیم.



همانطور که از عبارت توقع داشتیم ۶ قطب و ۶ صفر مزدوج مشاهده می کنیم.

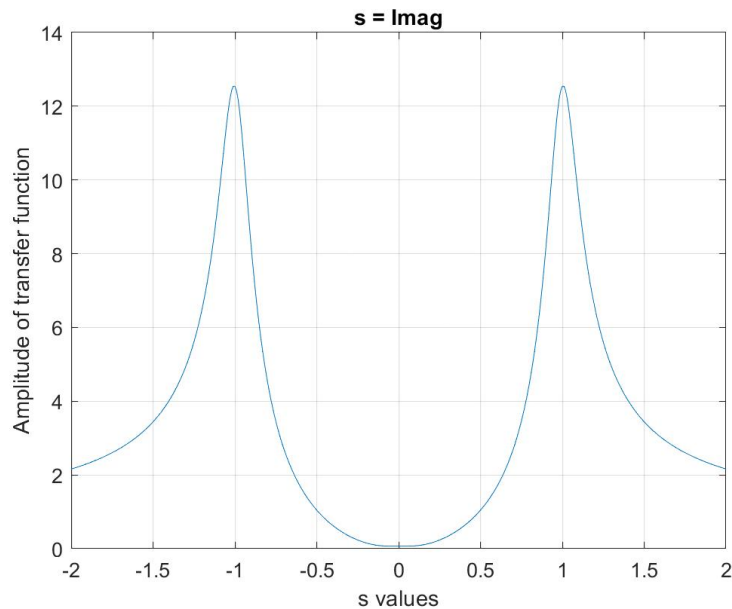
ب) ورودی ها را به تابع می دهیم و نمودار اندازه تابع ها را مشاهده می کنیم:

$$s = (-50:0.01:10)$$



. در نمودار صفرها و قطب ها شاهد قطب در ۱- و ۰ و صفر در نزدیک ۰ و ۲- هستیم که در این نمودار نیز دیده می شوند. اما در ۱.۵- گویا اثر یکدیگر را تقریباً خنثی کرده اند.

$$s = j^*(-2:0.01:2)$$



با توجه به نمودار صفرها و قطب ها، در نزدیکی ۰، دو صفر و یک قطب داریم که در نمودار بالا نیز مشهود است. همچنین یک قطب در ۱ داریم که باز هم مشخص است. البته در کل به دلیل تقارن در نمودار صفرها و قطب ها نسبت به محور real در این نمودار نیز تقارن ایجاد می شود. در ۱.۵- نیز گویا مانند بخش قبل اثر یکدیگر را خنثی کرده اند.

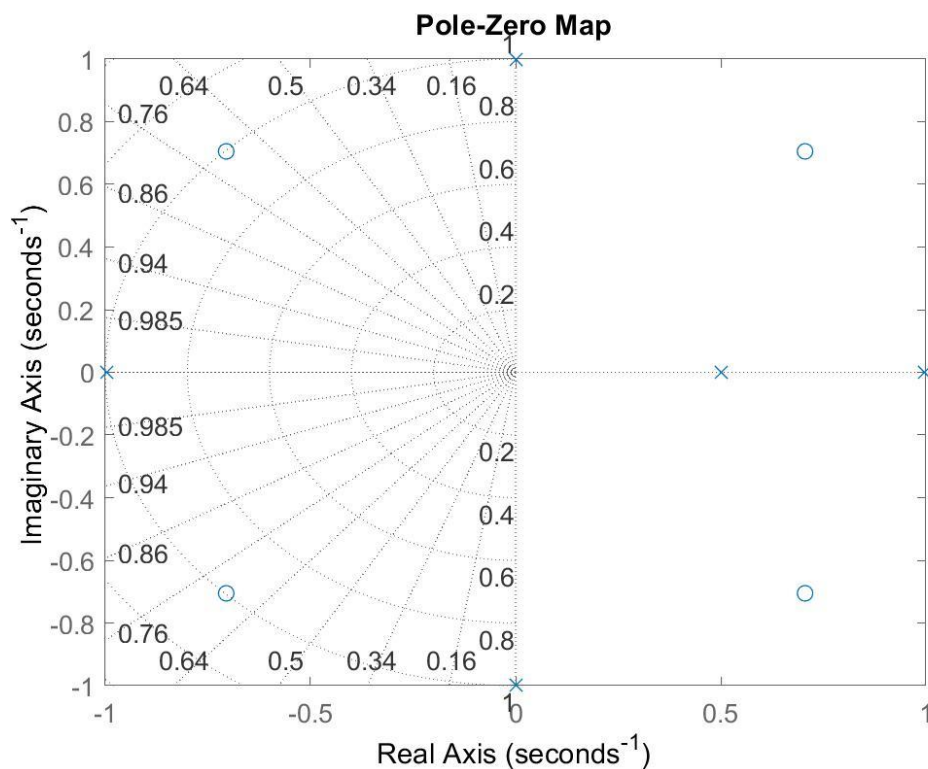
پ) حساب می کنیم که می شود:

$$\begin{aligned} & \text{dirac}(t) + (177241274 \cdot \exp(-(3 \cdot t)/2) \cdot (\cos((69^{1/2} \cdot t)/5) - \\ & (678890561 \cdot 69^{1/2} \cdot \sin((69^{1/2} \cdot t)/5))/48918591624))/29246486575 + (5106060 \cdot \exp(- \\ & t) \cdot (\cos((5^{1/2} \cdot t)/5) + (1313977 \cdot 5^{1/2} \cdot \sin((5^{1/2} \cdot t)/5))/851010))/10821787 + \\ & (661468248 \cdot \exp(-t/10) \cdot (\cos((3 \cdot 11^{1/2} \cdot t)/10) - \\ & (855772 \cdot 11^{1/2} \cdot \sin((3 \cdot 11^{1/2} \cdot t)/10))/2062401))/434573725 \end{aligned}$$

پرسش ۳ تبدیل Z

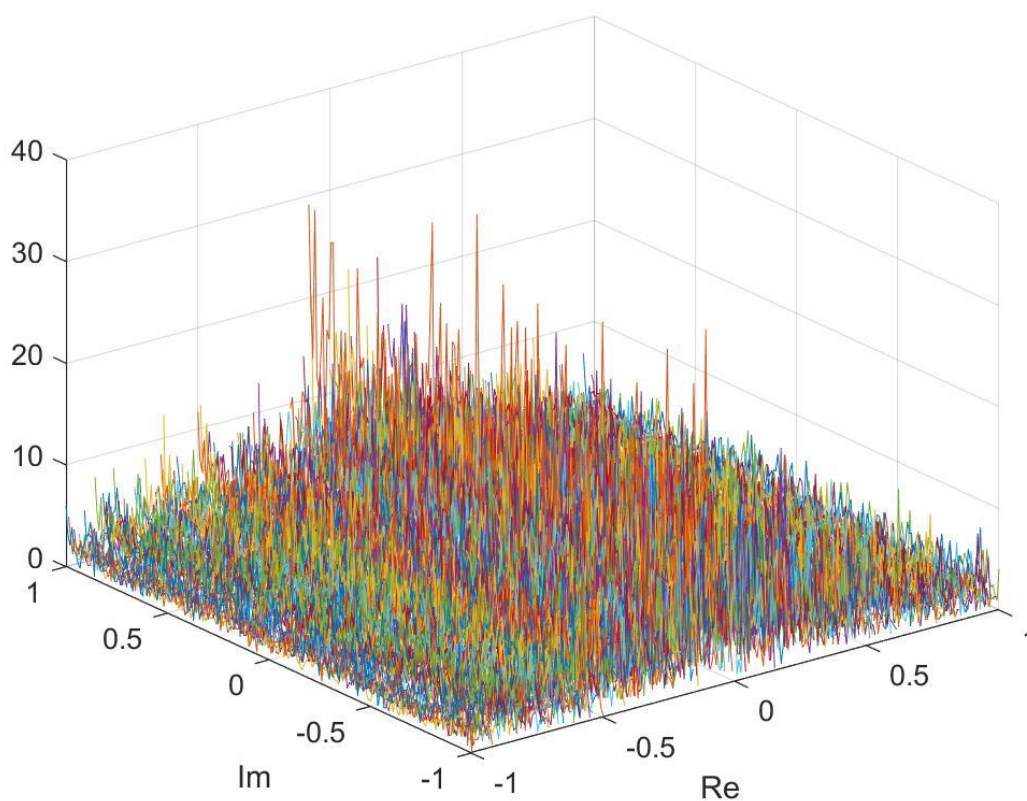
الف و ب و پ) عبارت را تعریف می کنیم. سپس صورت و مخرج را از هم جدا کرده و تبدیل به پولینومیل می کنیم تا بتوانیم در تابع tf از آن ها استفاده کنیم.

سپس با استفاده از pzmap نمودار قطب ها و صفر های این تبدیل را پیدا می کنیم.



همانطور که توقع داشتیم با توجه به درجه عبارت صورت و درجه یکی از عبارات مخرج، ۴ قطب و ۴ صفر داریم که به لحاظ اندازه یکسان هستند و در نتیجه بر روی دایره ای با شعاع یکسان قرار دارند. همچنین با توجه به ترم $z^{-0.5}$ ، در $z=0.5$ یک قطب دیگری در نمودار نمایش داده شده است.

(ت)



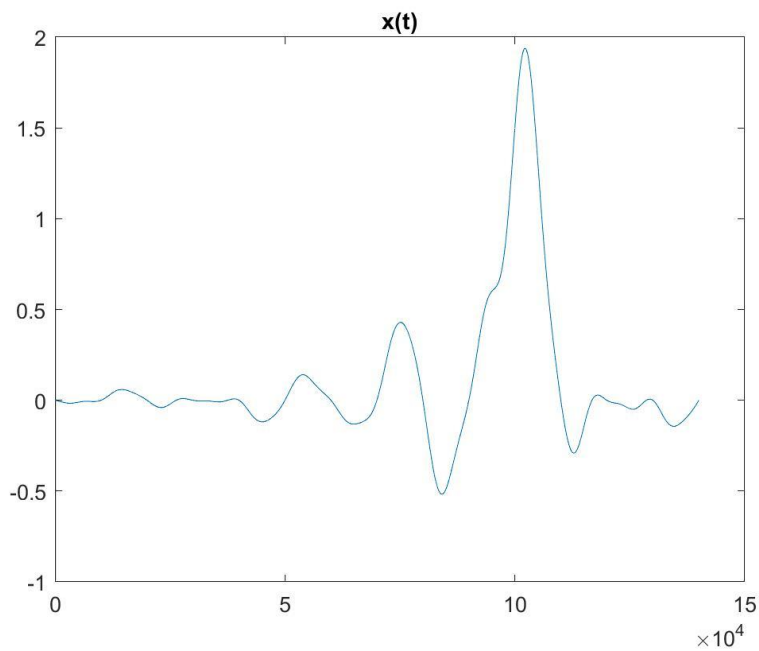
(ث) تبدیل معکوس می گیریم و خروجی می شود:

```
symsum((50*r3*r3^n)/371 + (25*r3^n)/371 + (100*r3^n*r3^2)/371 + (200*r3^n*r3^3)/371,
r3 in root(z1^4 - 99/100, z1)) - (842*(1/2)^n)/371 + 2*kronckerDelta(n, 0)
```

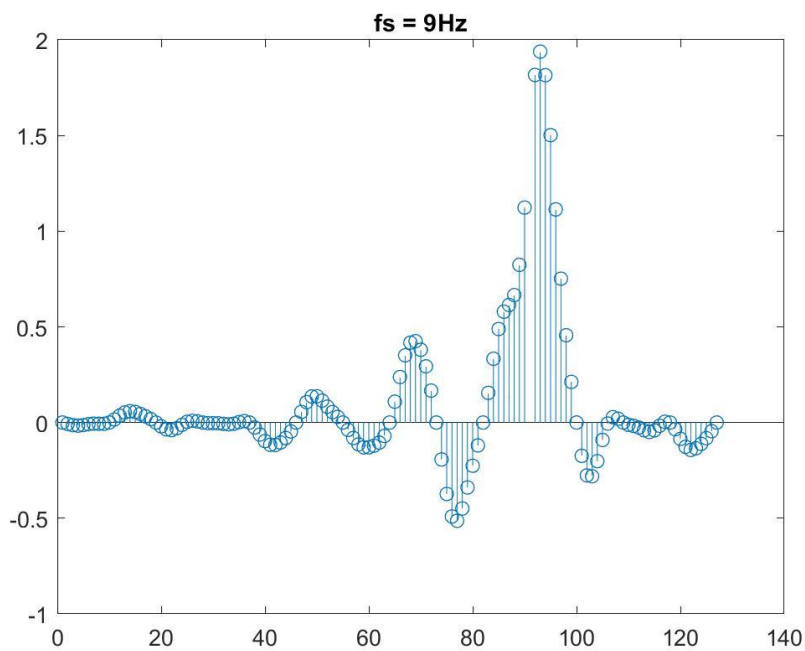
ایده ای ندارم که این چی میگه !!!

پرسش ۲ نمونه برداری

در ابتدا خود سیگنال داده شده را رسم و سپس با فرکانس ۹ هرتز از آن نمونه برداری می کنیم.



سیگنال نمونه برداری شده با فرکانس ۹ هرتز در حوزه زمان:



متأسفانه هر کاری کردم تبدیل فوریه نداد!!!!

پرسش ۵ پردازش تصویر

مراحل را به ترتیب انجام می دهیم.

ت) تصویر می شود:



به طور طبیعی وقتی RGB را که هر کدام از ۰ تا ۲۵۵ می توانند باشند را نشان می دهیم، هر چه مقدار هر کدام را بیشتر کنیم، میزان روشنایی یا حجم آن رنگ بیشتر می شود.

وقتی که ماتریس را در دو ضرب کرده ایم، روشنایی تمام رنگ ها را دو برابر کرده ایم. به نوعی تصویر را روشن تر کرده ایم. البته که اگر این مقادیر به ۱ یا همان ۲۵۵ برسند طبیعتا بالاتر نمی روند و به همین علت است که بخشی از عکس کاملا سفید است.

ث) کانال های قرمز، سبز و آبی را به ترتیب صفر می کنیم:

no red



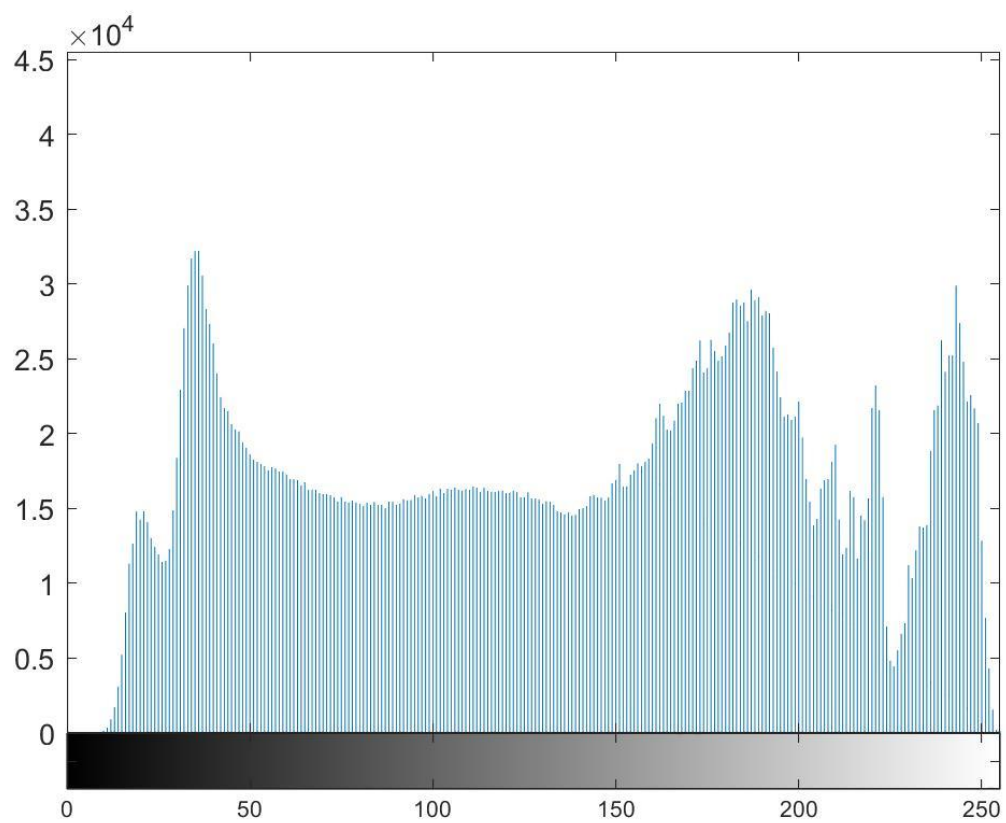
no green



no blue



(c)

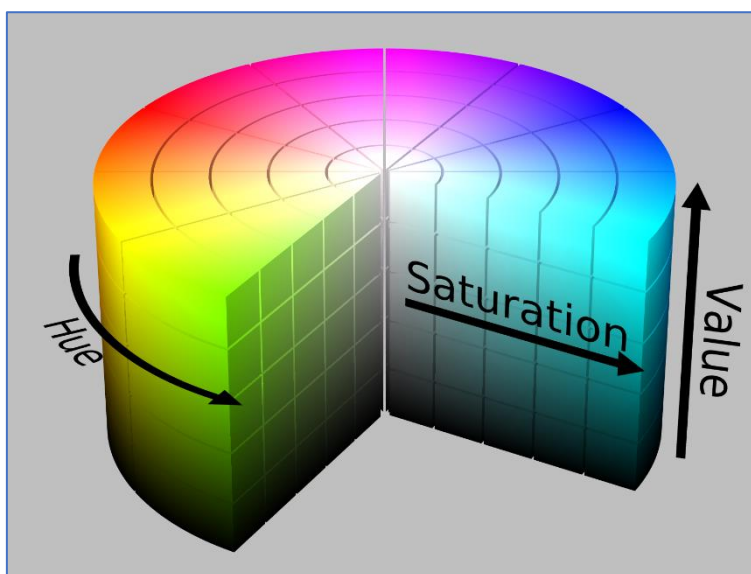


(c)



(ج)

Hsv مدلی برای طبقه بندی رنگ ها مانند rgb است که به صورت هندسی استوانه ای تنظیم شده است. هر چه از سمت مرکز استوانه به سمت بیرون آن می رویم ، رنگ خالص تر و کامل تر است اما برعکس هر چه به سمت مرکز برویم گویا رنگ سفید با رنگ اصلی ترکیب می شود. این استوانه رنگی ۳۶۰ درجه دارد که با انتخاب درجه می توان رنگ مورد نظر را انتخاب کرد. درجات رنگ ها از قرمز با درجه ۰ شروع می شود. همچنین اگر به صورت ارتفاعی از پایین به بالای استوانه برویم ، رنگ روشن تر است و هر چه پایین تر برویم تاریک تر است. پس همانند مختصات استوانه ای می توانیم با سه پارامتر شعاع ، زاویه و ارتفاع، میزان خلوص و خود رنگ و میزان روشنایی آن را تنظیم کنیم.



عکس را به فضای اچ اس وی می بریم و خروجی می شود:



در این تبدیل مقادیر ۰ تا ۱ RGB به متناظر ترتیبی HSV تبدیل می شوند.

(خ)

تابع $\text{ones}(10)$ یک ماتریس ۱۰ در ۱۰ از ۱ ها درست می کند. پس به عبارتی فیلتر ماتریس ۱۰ در ۱۰ با درایه های برابر ۰.۰۱ است.

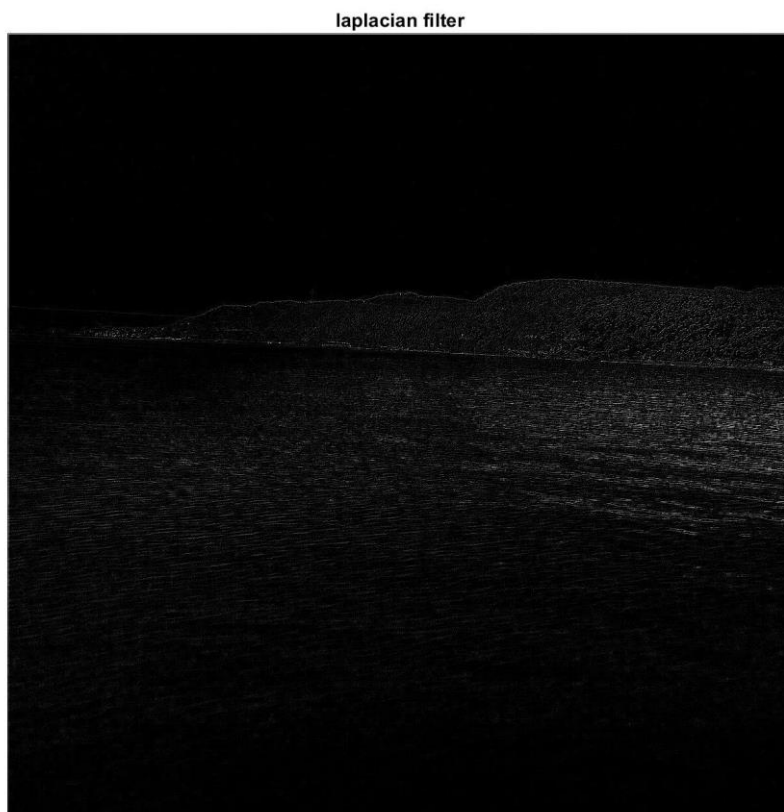
کانولوشن در ماتریس ها به این صورت است که درایه های با مختصات متناظر در هم ضرب و نتایج با هم جمع می شوند تا یک درایه از ماتریس خروجی را تشکیل دهند. پس این فیلتر ماتریس های ۱۰ در ۱۰ از تصویر را با مقادیر ۰.۰۱ کانوالو می کند و به عبارتی میانگین درایه های ماتری های ۱۰ در ۱۰ را حساب می کند و در خروجی قرار می دهد. به این صورت تصویر فیلتر می شود. چون که فیلتر پایین گذر است ، از وضوح تصویر کم شده و تار دیده می شود.

low pass filter



مشاهده می کنیم که انگار یک قاب به تصویر اضافه شده است که این به دلیل این است که درایه های مرزی ماتریس خروجی به عمق ۹ پیکسل دارای ماتریس های ۱۰ در ۱۰ ناقصی برای کانوالو با فیلتر ما هستند. البته اگر با دید دیگری نگاه کنیم، لبه ها مولفه های با فرکانس بالا هستند و توسط این فیلتر که پایین گذر است، فیلتر می شوند.

د) فیلتر لاپلاسیسین فیلتر دو بعدی مشتق دوم است که بر روی تغییرات فرکانسی یک پیکسل و پیکسل های اطرافش موثر است و باعث تیز شدن تصویر می شود و به نوعی فیلتر های پس است که مرز ها و تغییرات را در تصویر بیشتر نمایان می کند.



در این تصویر فیلتر شده نیز مشاهده می کنیم که وضوح جزئیات مرزی و با فرکانس بالا نسبت به دیگر فرکانس ها و مکان ها بیشتر شده است.