



Project 7

Convolution and Max-Pooling

عرشیا ربیعی
۶۱۰۳۹۸۱۲۵

مرداد ۱۴۰۲

۱ مقدمه

در این گزارش میخواهیم روند اسپایکی شدن تصویر کانالت شده در پروژه ی قبلی را طی کنیم.

۲ Filter

برای این کار ابتدا همان تصویر پروژه ی قبلی را انتخاب کرده و ابعاد آن را ۱۲۸ در ۱۲۸ میکنیم



Figure 1: Lena Image

سپس فیلتر DoG با واریانس های ۲ و ۵ و سائز کرنل 9×9 را انتخاب کرده و آن را کانالت

میکنیم. تصویر کانوال شده و فیلتر را در ۲ شکل زیر مشاهده میکنید.

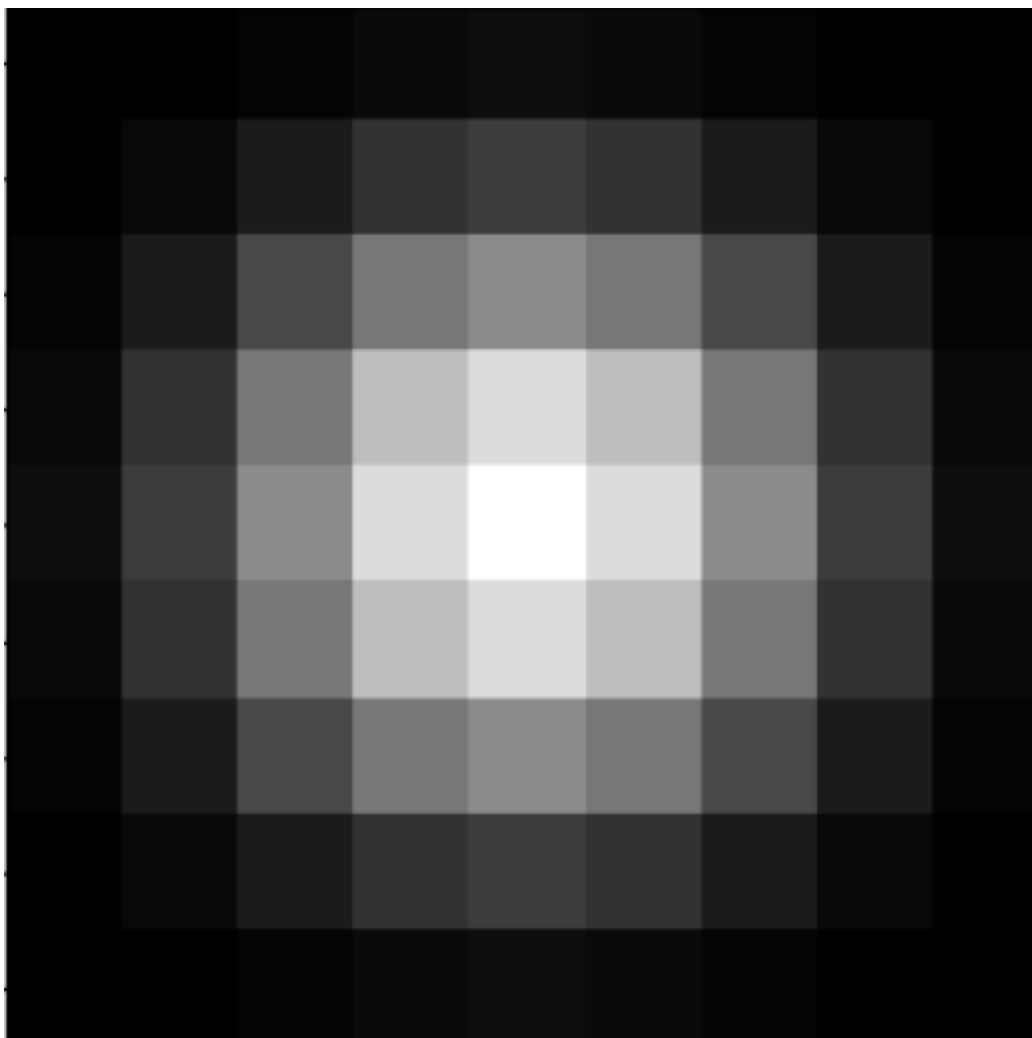


Figure 2: DoG Filter



Figure 3: Convolted Image

حال ارایه تصویر کانوال شده را به فرمت کد گذاری tfbs تبدیل میکنیم. و انکود شده ی تصویر را به نتورک ورودی میدهم.

۳ Network

مدل نرونی را مانند گذشته مدل ایزیکویچ انتخاب کرده ایم حال دو لایه در نتورک یا به عبارت دو جمعیت نرونی در نظر میگیریم که تنها ارتباط سیناپسی آن ها از لایه ی اول به دوم میباشد. ساینز لایه اول به اندازه پیکسل های عکس کانوال شده میباشد یعنی 128×128 اما ساینز لایه دوم از آنجا که می خواهیم ساینز pooling را 2×2 در نظر بگیریم و عملا هر ۴ نرون لایه

ی اول قرار است به یک نورون در لایه دوم مپ شود، سائز آن را $14 \div$ سائز جمعیت نورونی اول در نظر میگیریم.

۴ Spikes

نتورک به طول بعد اول ارایه ttfs میلی ثانیه اجرا خواهد شد. در هر مرحله معادل زمانی که در آن حضور داریم همان ایندکس را در ارایه ttfs بررسی میکنیم که یک ماتریس میباشد. این ماتریس را فلت میکنیم تا شماره ی هر نورون را متناظر با هر درایه ی آن ماتریس کنیم. هر جا که مقدار درایه برابر یک بود یعنی نورون معادل آن باید اسپایک بزند بزند پس جریان آن نورون را در ارایه ی جریان به حدی بالا میبریم که آن نورون اسپایک بزند (در برنامه ی من به ۵۰ رساندم) و جریان سایر نورون ها را صفر نگه میداریم تا فعالیت نکند. حال به عنوان Behavior سیناپس، pooling را پیاده سازی میکنیم که عملاً به اینگونه است که هر جا نورونی در لایه اول اسپایک زد نورون معادل آن در پیاده سازی میکنیم که اینگونه میباشد که اگر از بین آن ۴ نورونی که قرار است به یک نورون در لایه بعد مپ شود حداقل یکی از آنها اسپایک زده باشد، نورون لایه دوم اسپایک میزند در غیر این صورت اسپایک نمیزند در اشکال زیر میتوانید ببینید که نورون هایی که در لایه اول و دوم اسپایک زده اند شکل تقریباً یکسانی دارند و تنها تفاوت آن ایندکس نورون ها است که آن هم طبیعی است چون هر ۴ نورون را به ۱ نورون مپ کرده ایم و سائز جمعیت دوم کمتر شده است

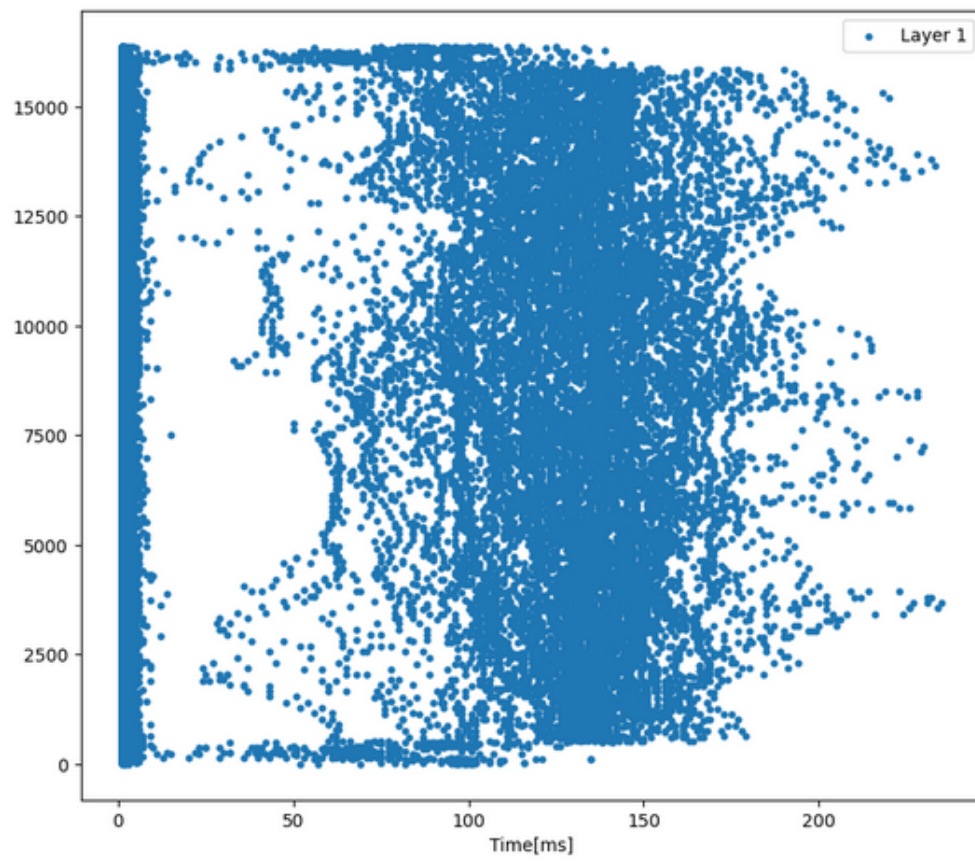


Figure 4: Neuron activity for Layer 1

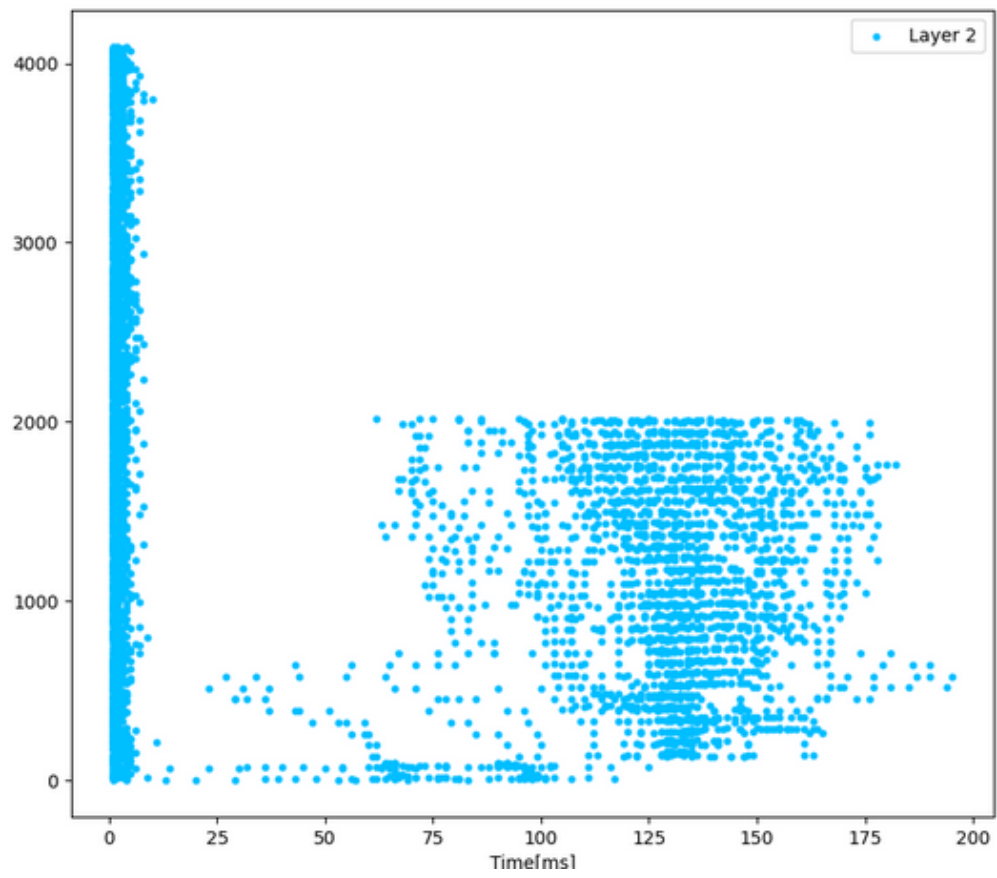


Figure 5: Neuron activity for Layer 2