



علوم اعصاب محاسباتی

گزارش تمرین ۱

Implementation of LIF , ELIF and ALIF

عرشیا حسینمردی

شماره دانشجویی : 98222030

## توضیحات اولیه پروژه :

در ابتدا یک سری توضیحات برای فهم بهتر کد و گزارش است گفته میشود .

تقریبا هر پارامتری که در محاسبه LIF ، NLIF ، ALIF استفاده میشود قابل تغییر است و در کلاس LIF تعریف شده است . البته مقدار پیش فرضی از قبل وارد شده تا با وارد نکردن پارامتری به ارور برخوردیم. و انتخاب مدل به این صورت است که با تغییر دو پارامتر bool میتوان آنرا از LIF به NLIF و ALIF تبدیل کرد .

برای هر مدل ، 6 نوع تابع جریان مختلف را امتحان کرده ایم که به ترتیب زیر هستند :

تابع جریان ثابت ، تابع جریان خطی (x) ، تابع جریان سینوسی ، تابع جریان خطی مرتبه 2 ( $x^2$ ) ، تابع جریان به صورت رندوم و تابع جریانی که به ترتیب 0 و 1 است.

در ابتدای کار مدل را تولید میکنیم و با توجه به نوع مدل یا تابع جریان شاید برخی پارامتر ها مثل time یا dt را عوض کنیم که در درک و فهم نمودار ها راحت باشیم ، البته همه پارامتر ها مثل v-rest ، v-threshold ، time ، و ... در کنار نمودار u-t هر مدل نوشته شده است که در ادامه گزارش میتوانید ببینید.

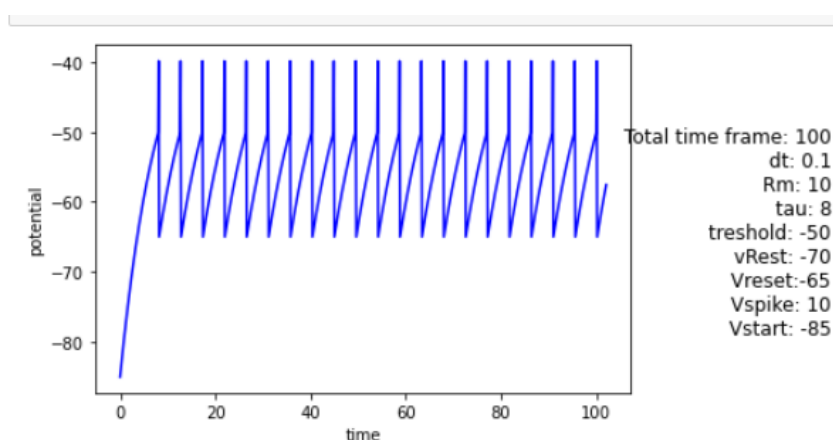
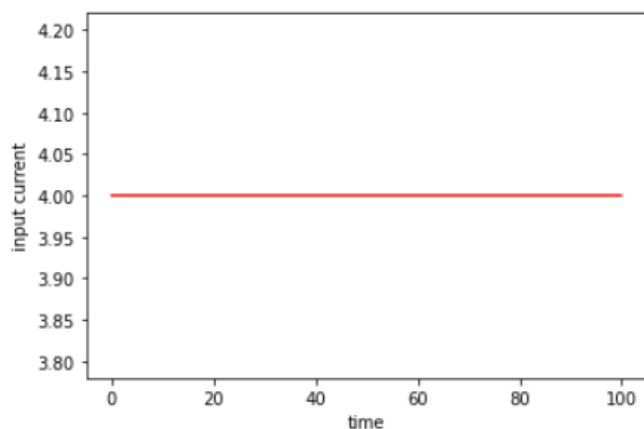
## بررسی مدل ها :

در هر بخش نمودار آبی u-t ، نمودار قرمز نمودار جریان ، نمودار زرد F-I و نمودار آبی روشن نمودار w-t است.

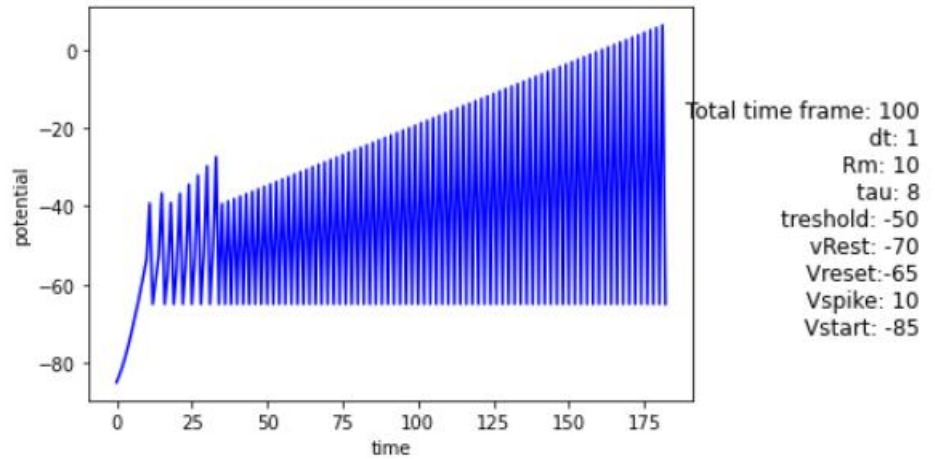
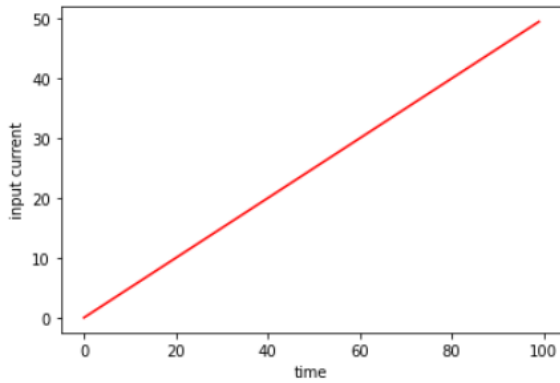
## اول مدل LIF را بررسی کنیم :

اولین نمودار جریان برحسب زمان رسم میشود و سپس بعد از آن نمودار پتانسیل برحسب زمان.

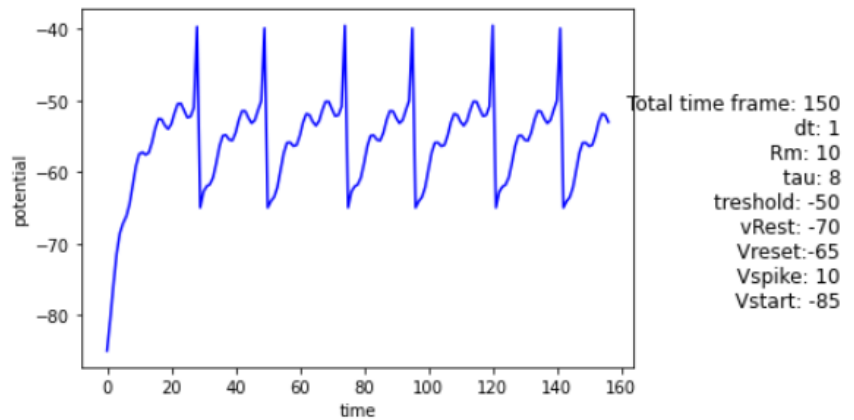
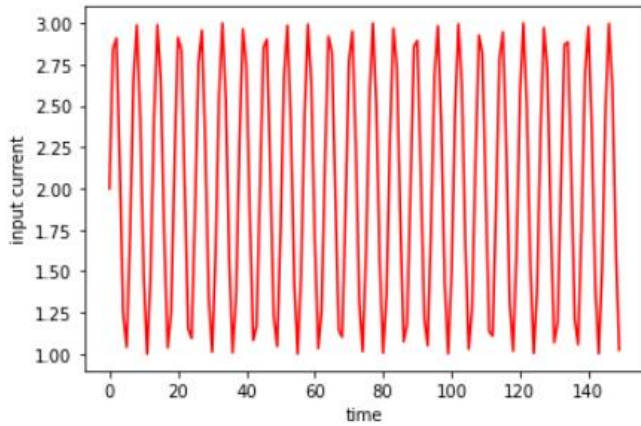
که با توجه به شکل با جریان ثابت انگار که با یک فرم خاصی پتانسیل همینطور تکرار میشود که در شکل زیر کاملا مشخص است.



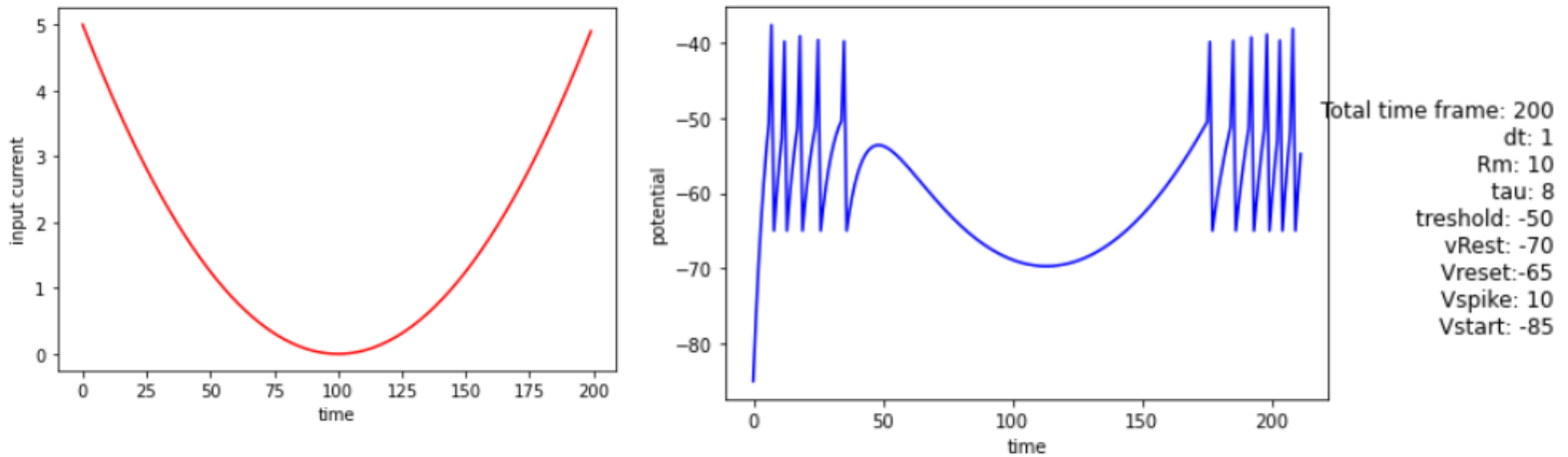
نمودار دوم برحسب جریانی است که به صورت  $y = x/2$  است . که با توجه به شکل زیر انگار که در مدتی پتانسیل بالا است بعد کاهش میابد و بعد از آن همینطور صعودی است.



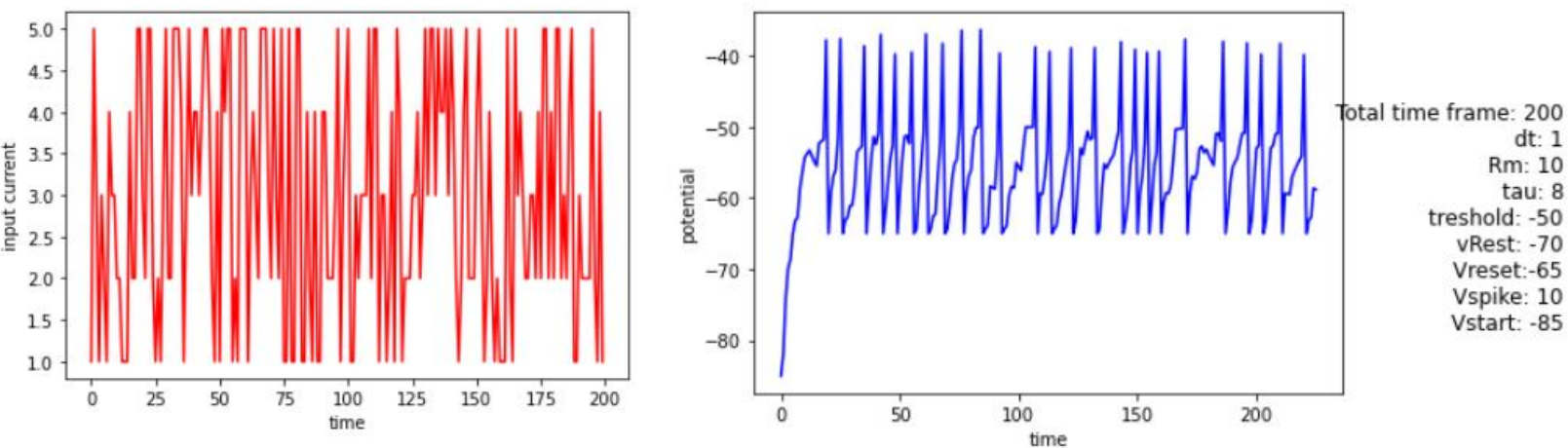
حالت سوم جریان سینوسی است که مثل حالت اول انگار که فرم خاصی همینطور تکرار میشود.



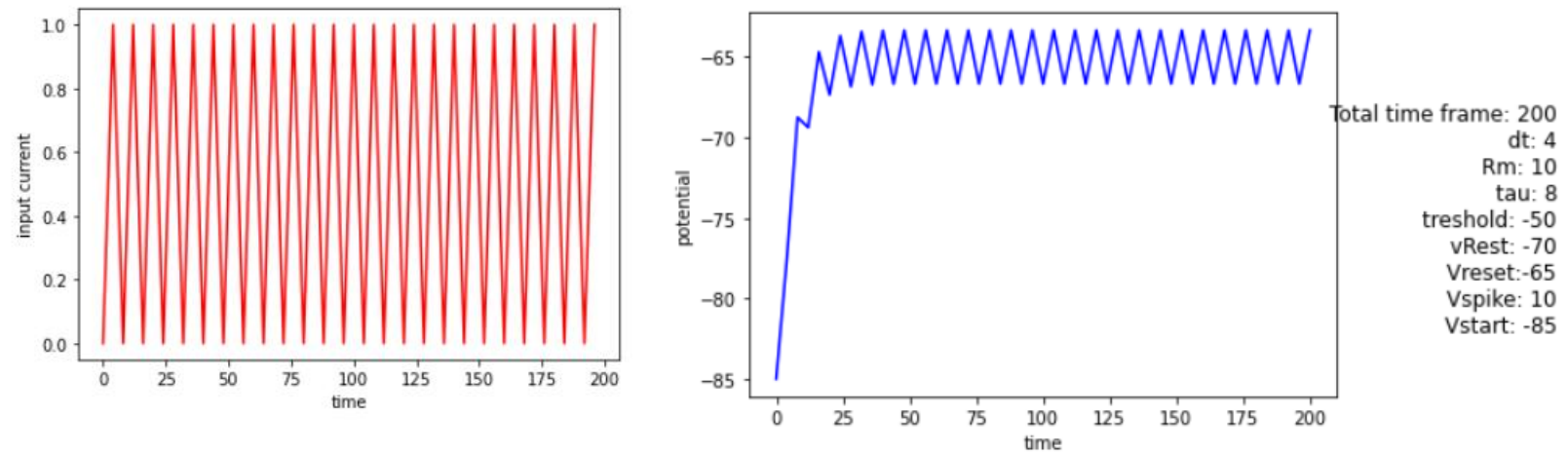
حالت چهارم جریان به صورت معادله درجه دوم است که انگار که پتانسیل مثل شکل تابع جریان که حالت متقارن دارد ، پتانسیل نیز حالت متقارن دارد و مثل تابع درجه دوم اول پتانسیل کاهش میابد تا به مینیمومی برسد و بعد از آن دوباره صعودی میشود که اگر time frame را نیز زیاد کنیم این موضوع بهتر مشاهده میشود .



شکل بعد حالت رندوم است که بازه رندوم کم در نظر گرفته شده تا نمودار ها قابل مطالعه باشد. و با توجه به شکل ها از فرم خاصی پیروی نمیکند یک مقداری که انگار گنگ است.

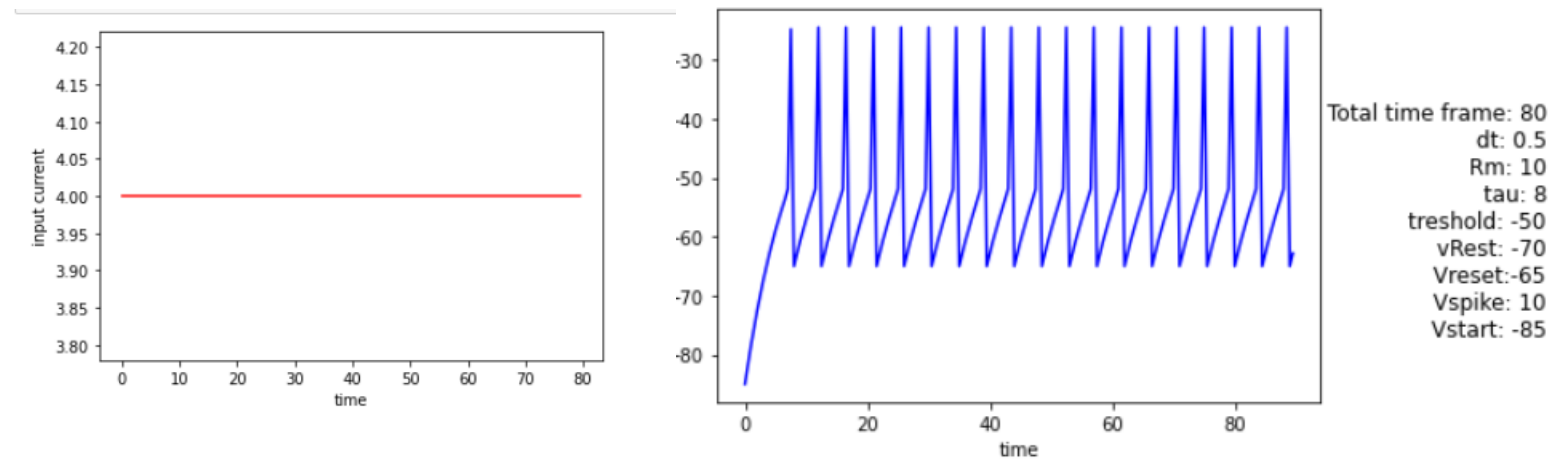


و حالت آخر که جریان همینطور بین صفر و یک رد و بدل میشود انگار به پتانسیل سریع به رشد میکند و بعد از آن به صورت زیگ زاگی بالا و پایین میرود.

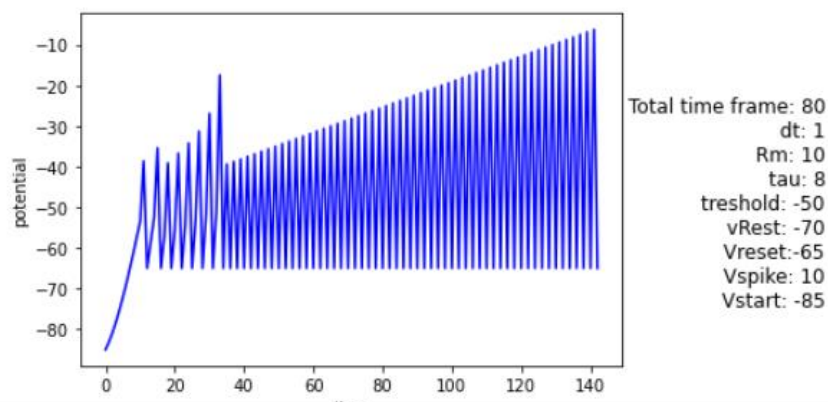
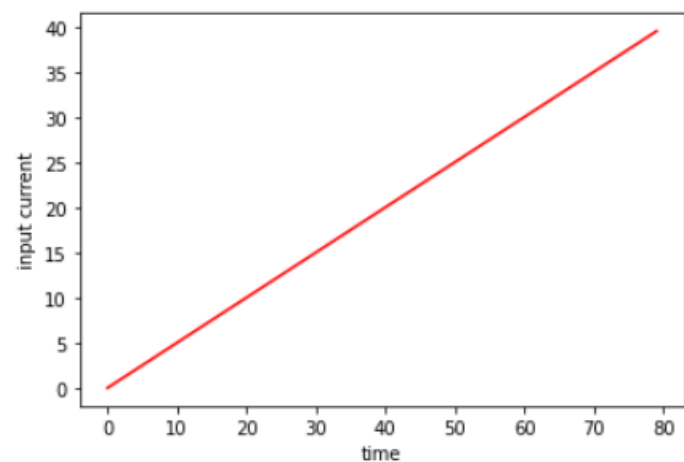


### حالا سراغ بررسی NLIF میرویم :

با جریان ثابت شبیه LIF است ولی سیکل هایی که تکرار میشوند کمی فرق دارند.

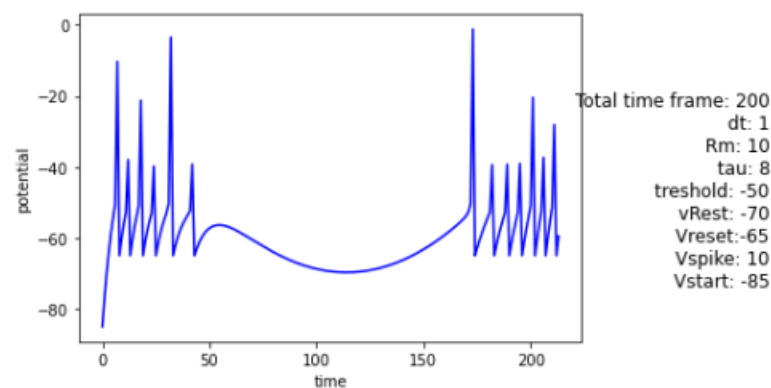
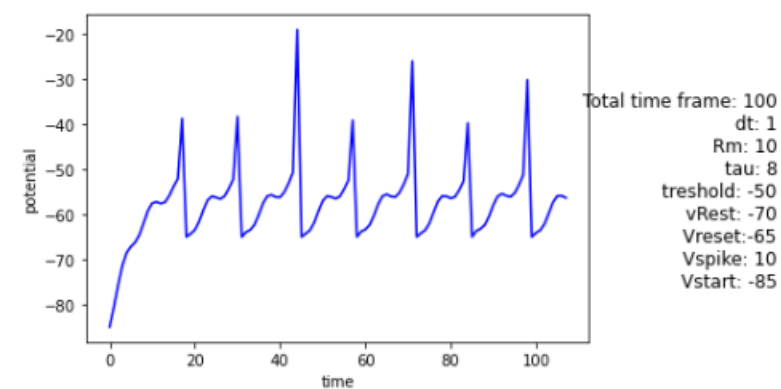
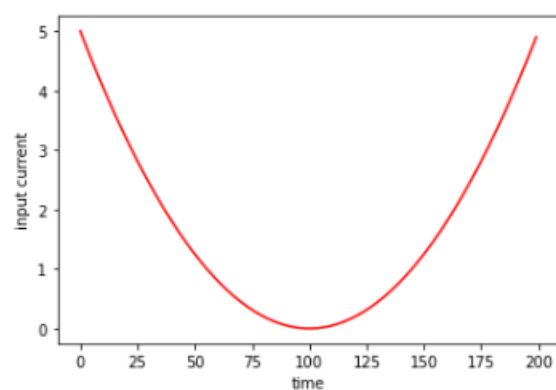
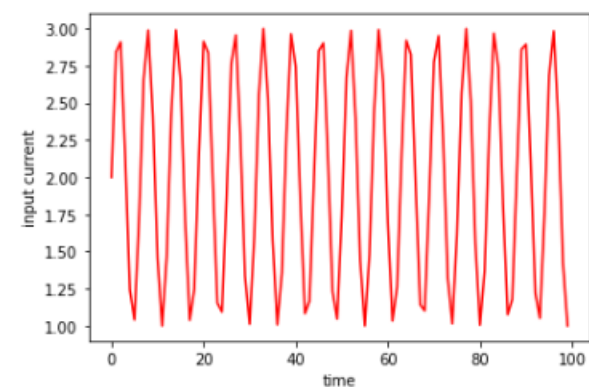


با جریان خطی هم با کمی تغییر مثل LIF است .



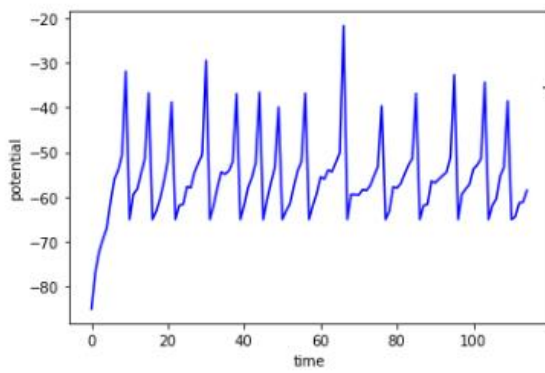
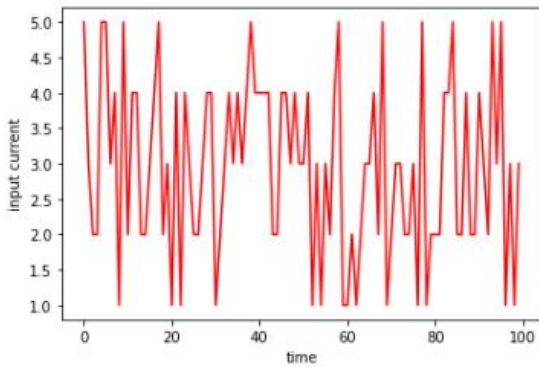
جریان سینوسی و درجه 2 نیز با کمی تغییر LIF است.

(شکل چپ سینوسی و راست درجه 2)

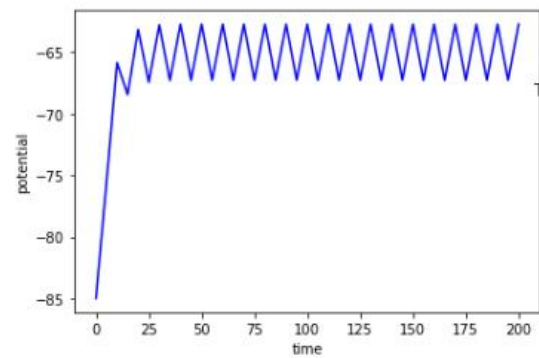
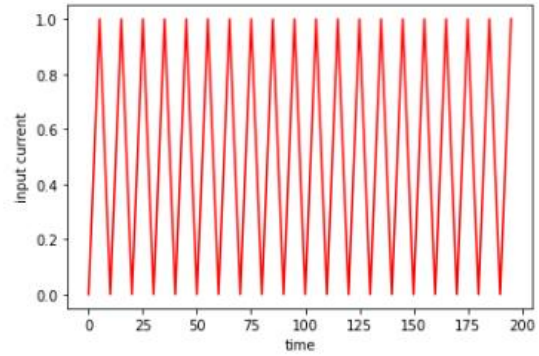


دو نمودار مانده نیز به همین شکل هستند:

(سمت چپ رندوم و سمت راست 0-1)



Total time frame: 100  
dt: 1  
Rm: 10  
tau: 8  
treshold: -50  
vRest: -70  
Vreset: -65  
Vspike: 10  
Vstart: -85



Total time frame: 200  
dt: 5  
Rm: 10  
tau: 8  
treshold: -50  
vRest: -70  
Vreset: -65  
Vspike: 10  
Vstart: -85

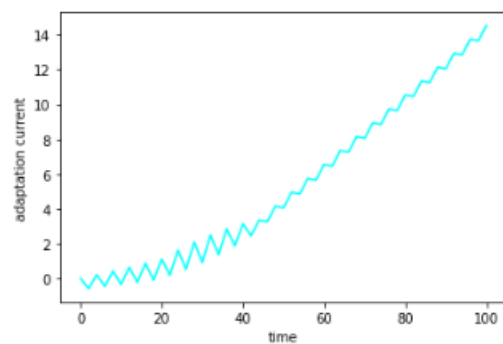
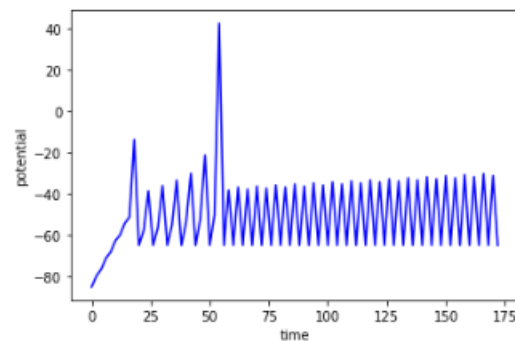
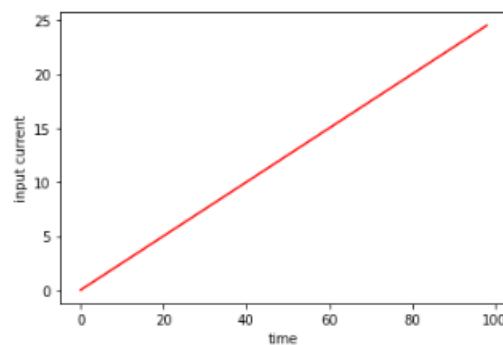
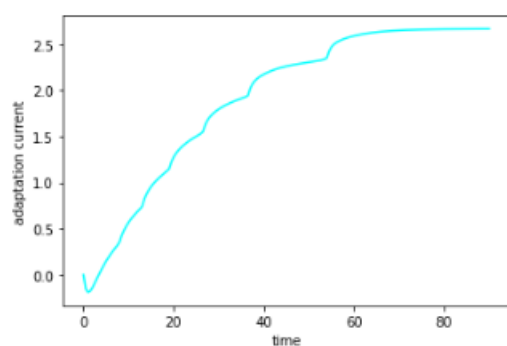
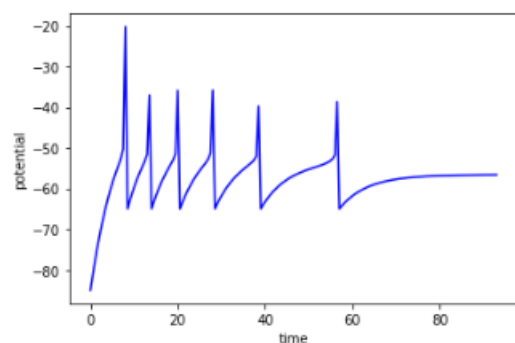
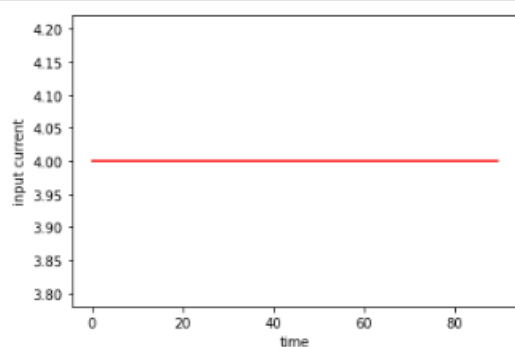
ادامه بررسی مدل ها صفحه بعد

## بررسی مدل ALIF :

چون در این مدل به صورت adaptive عمل میکند در جریان ثابت فاصله بین spike ها زیاد میشد و در جریان خطی چون جریان به صورت خطی زیاد میشود و چون adaptive است پس فاصله spike ها زیاد میشود ولی خیلی در اوایل آن قابل مشاهده نیست.

همینطور نمودار w-t که جریان adaptive است نیز در شکل های زیر قابل مشاهده است.

(شکل چپ جریان ثابت و راست جریان خطی)

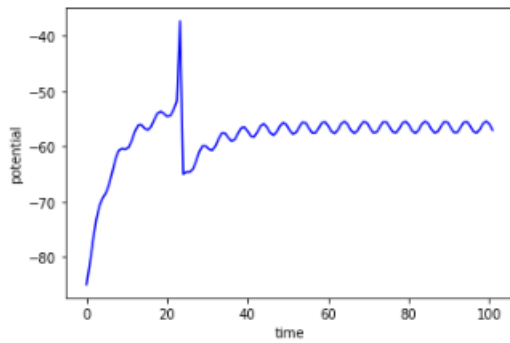
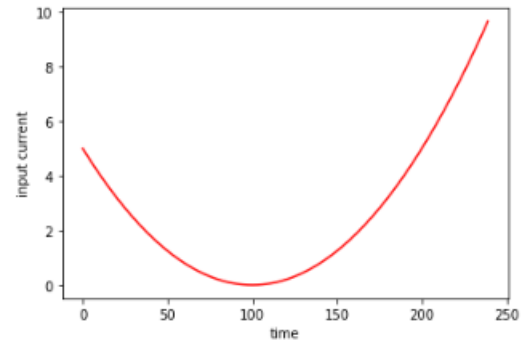
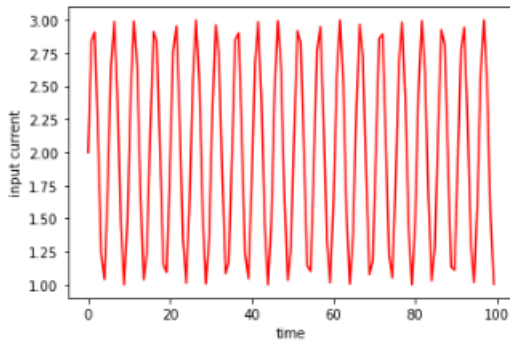




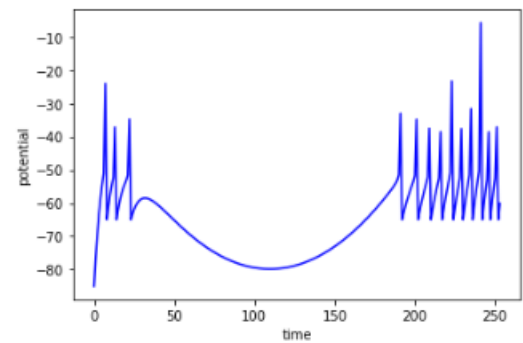
با جریان سینوسی ، نمودار  $U-t$  نسبت به 2 مدل قبلی بسیار تغییر کرده است .

در مورد نمودار درجه 2 در نقاط نزدیک مینیموم تابع جریان مثل 2 مدل دیگر تقریباً عمل کرده ولی بعد از آن فرق دارد که در نمودار  $W-t$  برای درک بهتر میتوان استفاده کرد.

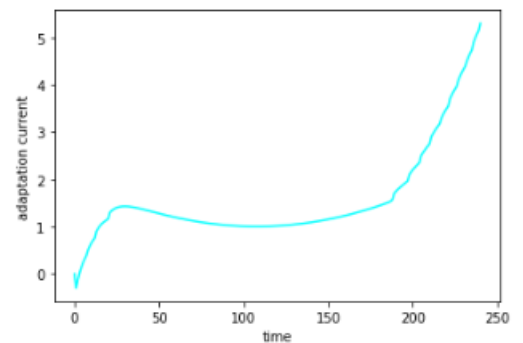
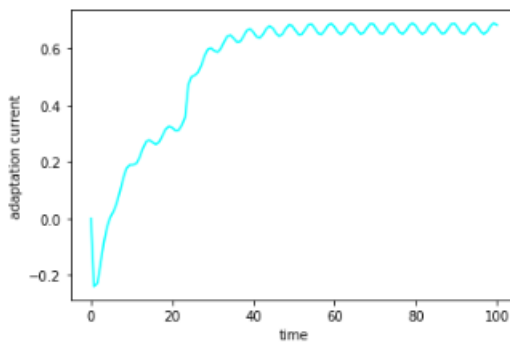
(سمت چپ نمودار سینوسی و سمت راست نمودار درجه 2)



total time frame: 100  
dt: 0.8  
Rm: 10  
tau: 8  
threshold: -50  
vRest: -70  
Vspike: 10  
Vstart: -85  
Vrh: -55  
a: 0.02  
b: 0.4  
dtSharpness: 0.8

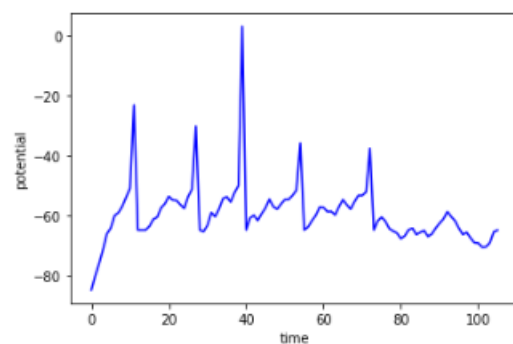
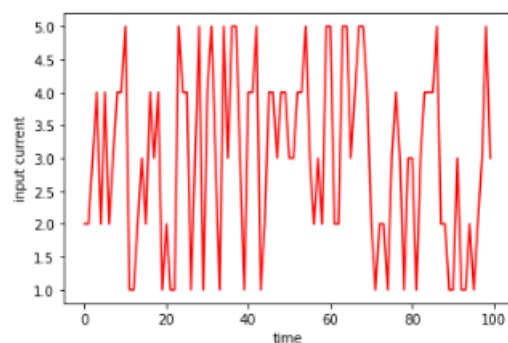


total time frame: 240  
dt: 1  
Rm: 10  
tau: 8  
threshold: -50  
vRest: -70  
Vspike: 10  
Vstart: -85  
Vrh: -55  
a: 0.02  
b: 0.4  
dtSharpness: 0.8

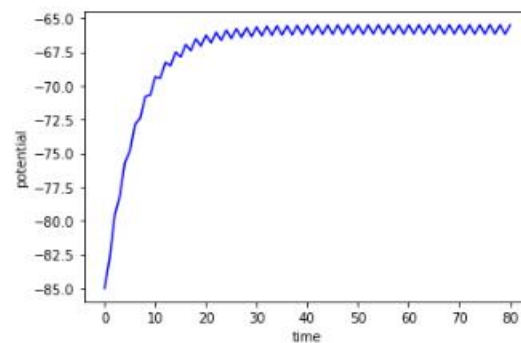
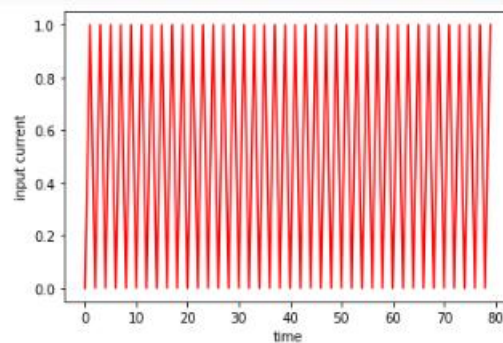
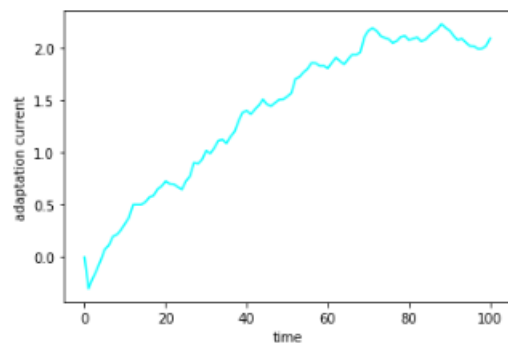


مدل ALIF جریان رندوم و 1-0 را نیز میتوانید در قسمت پایین مشاهده کنید.

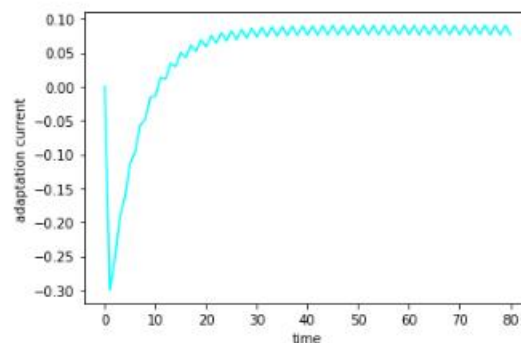
(سمت چپ رندوم و سمت راست 1-0)



Total time frame: 100  
dt: 1  
Rm: 10  
tau: 8  
threshold: -50  
vRest: -70  
Vreset: -65  
Vspike: 10  
Vstart: -85  
Vrh: -55  
a: 0.02  
b: 0.4  
dtSharpness: 0.8



Total time frame: 80  
dt: 1  
Rm: 10  
tau: 8  
threshold: -50  
vRest: -70  
Vreset: -65  
Vspike: 10  
Vstart: -85  
Vrh: -55  
a: 0.02  
b: 0.4  
dtSharpness: 0.8



## بررسی نمودار های F-I

به ترتیب از بالا به پایین نمودار ها مربوط به LIF ، NLIF ، ALIF است.

که با همدیگر تفاوت های ریزی دارند که با دقت متوجه آن میشوید.

