

این پروژه در سه بخش part2,part3,part4 است. نرم افزار مورد نیاز متلب و ISE است. بخشی از کار قبلا انجام شده است(فایل ISE پیوست) از نتایج آن در پروژه فعلی استفاده میشود.

برای انجام این پروژه احتیاج به گزارش است. در گزارش علاوه بر ارائه نتایج خواسته شده باید کد های استفاده شده نیز قید شود.

گزارش وورد و پی دی اف باشد.

کلیه m فایل و فایل های ISE نیز ارائه شود.

Part2

A. رسم نمودار معادله زیر به ازای $I=1$ و $I=0.5$ ، در متلب (خروجی این بخش دو نمودار که در هر نمودار دو منحنی رسم شده است. منحنی اول مربوط به $\frac{dx}{dt} = 0$ است و با رنگ صورتی رسم شود. منحنی دوم مربوط به $\frac{dy}{dt} = 0$ است و با رنگ نارنجی رسم شود.

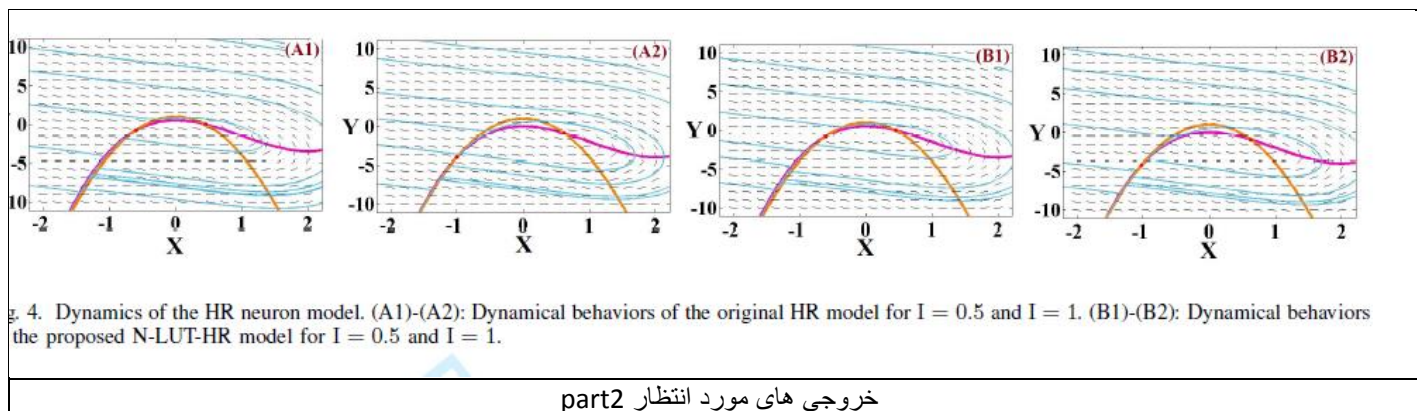
$\frac{dx}{dt} = 0 \rightarrow Y = 1 - I_{simulous} + X^3 - 3X^2$ $\frac{dy}{dt} = 0 \rightarrow Y = 1 - 5X^2$
معادله ۱

B. معادله بالا را در ISE پیاده سازی کنید. به ازای $I=1$ و $I=0.5$.

(به جای x^2 و x^3 معادل کودیک آن را قرار دهیم. معادل کودیک آن در فایل ISE پیوست وجود دارد. تعداد بیت اعشار مشابه فایل ISE پیوست ۱۹ بیت باشد. تعداد بیت صحیح نیز ۵ بیت علامت دارد باشد.

در نهایت، نتایج ise را در فایل های txt ذخیره میکنیم و به متلب می دهیم تا نمودار آن را رسم کند.

خروجی این part دو نمودار که در هر نمودار دو منحنی رسم شده است. منحنی صورتی مربوط به $\frac{dx}{dt} = 0$ است. منحنی نارنجی مربوط به $\frac{dy}{dt} = 0$ است.(مشابه نمودار زیر)



خروجی های مورد انتظار part2

Part3

A. نمودار فازور x , y و z را به ازای $l=0.5, 1.0, 1.5, 2$ و $r=0.003$ در متلب رسم کنید.

$\frac{dX}{dt} = Y + F_{nonlinear}(x)[3 - x] - Z + I_{stimulus}$ $\frac{dY}{dt} = 1 - 5F_{nonlinear}(x) - Y$ $\frac{dZ}{dt} = r(H(x) - Z)$ $F_{nonlinear}(x) = x^2$ $H(x) = 4(x + 1.6)$
معادله ۲ - معادله HR

B. نمودار فازور x , y و z را بر طبق معادله زیر به دست آورید. به ازای $l=0.5, 1.0, 1.5, 2$ و $r=0.003$ در متلب رسم کنید. در این قسمت معیار این است

که ترم های $x^2[n]$ و $x^3[n]$ به روش کوردیک ساده سازی شوند و متغیرها ۱۹ بیت اعشار و ۵ بیت صحیح داشته باشند مشابه فایل ISE پیوست.

$x[n+1] = (y[n] + x^2[n](3 - x[n]) - z[n] + I_{stimulous})s_1 + x[n]$ $= (y[n] + 3x^2[n] - x^3[n] - z[n] + I_{stimulous})s_1 + x[n]$ $y[n+1] = (1 - 5x^2[n] - y[n])s_2 + y[n]$ $z[n+1] = (r(4(x[n] + 1.6) - z[n]))s_3 + z[n]$ $S_1, S_2, S_3 = 0.1$
معادله 3 - معادله HR گسسته شده به روش اویلر مرتبه اول

نتایج این part را به ازای هر l در یک نمودار با هم مقایسه کنید. مانند شکل زیر

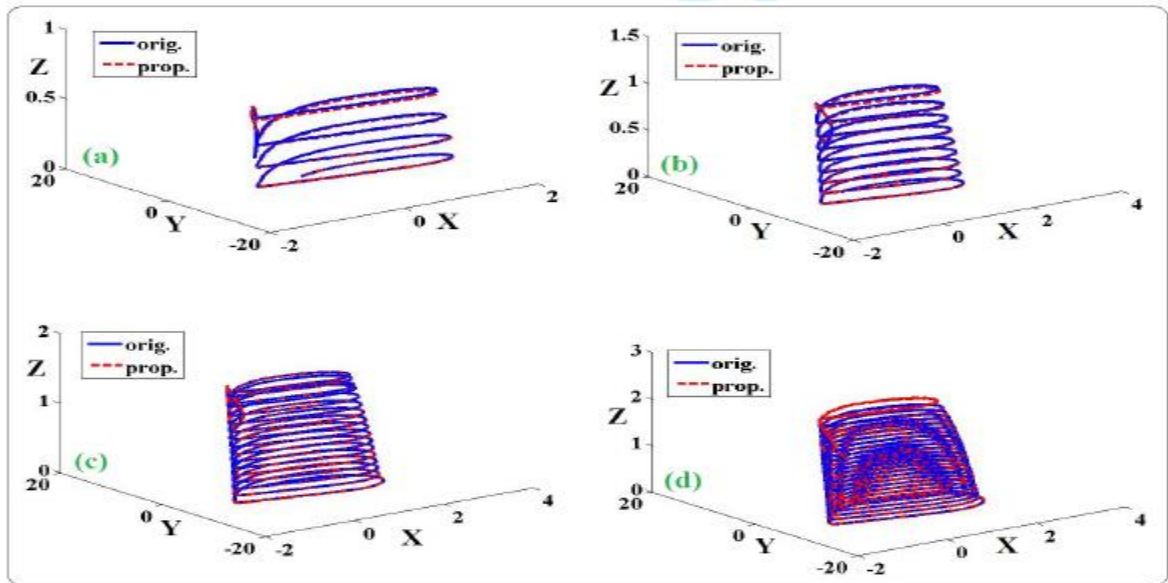


Fig. 5. Representation of the phase portraits in two models. (a) Phase portraits of two models for $I_{stimulus} = 0.5$. (b) Phase portraits of two models for $I_{stimulus} = 1$. (c) Phase portraits of two models for $I_{stimulus} = 1.5$. (d) Phase portraits of two models for $I_{stimulus} = 2$.

خروجی های مورد انتظار

Part4

محاسبه سه خطا MAE، Corr و RMSE مطابق با معادلات زیر و گزارش نتایج در جدولی مشابه جدول زیر این سه خطا برای x ، y و z به ازای $r=0.003$ و $I = 0.5, 1.0, 1.5, 2$ انجام گیرد.

$$MAE = \frac{1}{n} \sum_{i=1}^n |U_{Pro.} - U_{HR}|$$

$$Corr = \frac{cov(U_{HR}, U_{Pro.})}{\sigma_{HR} \sigma_{Pro.}}$$

$$RMSE = \sqrt{\frac{\sum_{i=1}^n (U_{Pro.} - U_{HR})^2}{n}}$$

معادلات خطا

$n=1000$

U_{HR} مقدار x ، y و z در معادله زیر (HR)

U_{pro} مقدار x ، y و z که در معادله زیر (گسسته شده به روش اویلر مرتبه اول)

در این قسمت معیار این است که ترم های $x^2[n]$ و $x^3[n]$ به روش کوردیک ساده سازی شوند و متغیرها ۱۹ بیت اعشار و ۵ بیت صحیح داشته باشند مشابه فایل ISE پیوست.

$$\begin{aligned}\frac{dX}{dt} &= Y + F_{\text{nonlinear}}(x)[3 - x] - Z + I_{\text{stimulus}} \\ \frac{dY}{dt} &= 1 - 5F_{\text{nonlinear}}(x) - Y \\ \frac{dZ}{dt} &= r(H(x) - Z) \\ F_{\text{nonlinear}}(x) &= x^2 \\ H(x) &= 4(x + 1.6)\end{aligned}$$

- معادله HR

$$\begin{aligned}x[n+1] &= (y[n] + x^2[n](3 - x[n]) - z[n] + I_{\text{stimulus}})s_1 + x[n] \\ &= (y[n] + 3x^2[n] - x^3[n] - z[n] + I_{\text{stimulus}})s_1 + x[n] \\ y[n+1] &= (1 - 5x^2[n] - y[n])s_2 + y[n] \\ z[n+1] &= (r(4(x[n] + 1.6) - z[n]))s_3 + z[n] \\ S_1, S_2, S_3 &= 0.1\end{aligned}$$

معادله HR گسسته شده به روش اویلر مرتبه اول

نتایج این part مانند جدول زیر ارائه شود.

Objective Variable	RMSE	MAE	Correlation %
$X(I = 0.5)$	0.13	0.23	95
$X(I = 1)$	1.02	0.73	99
$X(I = 1.5)$	2.02	0.23	99
$X(I = 2)$	0.25	0.13	97
$Y(I = 0.5)$	0.22	0.12	95
$Y(I = 1)$	0.42	0.11	98
$Y(I = 1.5)$	1.01	0.33	99
$Y(I = 2)$	0.78	0.43	96.5
$Z(I = 0.5)$	0.92	0.10	95
$Z(I = 1)$	0.12	0.16	99
$Z(I = 1.5)$	0.32	0.63	98
$Z(I = 2)$	0.52	0.53	95.5