

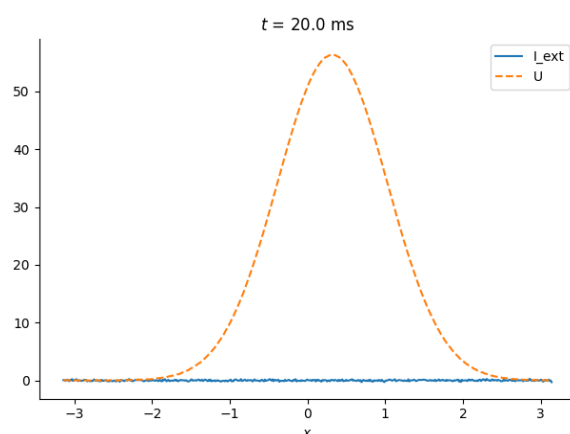
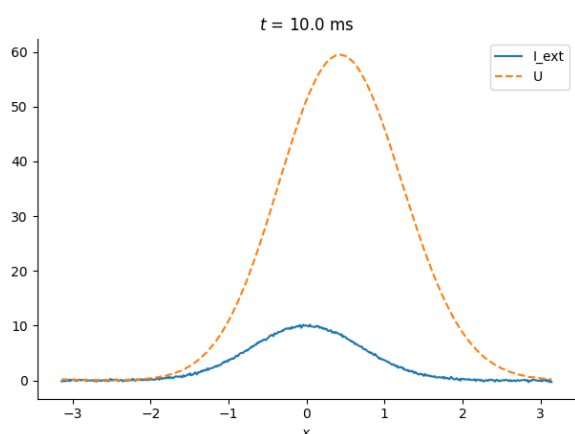
Lab 4 CANN Report

By 孙佳芮, 罗玥萦, 徐奕辰

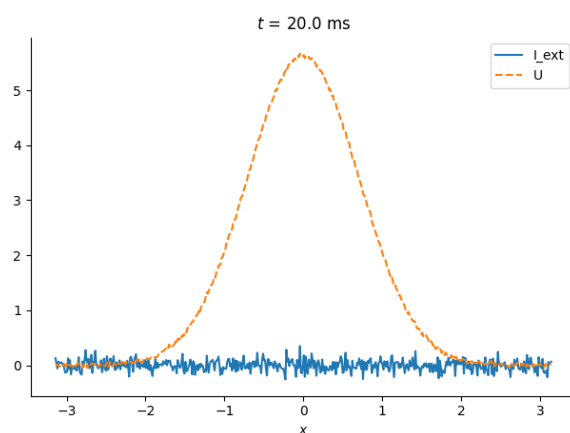
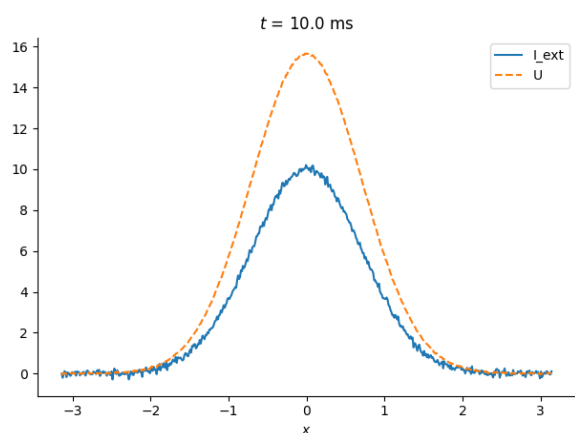
Part I

在这部分中，我们完成了1D-Ring-CANN网络的搭建，并且输入一个高斯波包当作外部输入来激活CANN模型。接下来，我们去除这个输入，并检查CANN模型的总体响应，并对不同的 k 进行了实验。以下是实验结果，左侧为施加外部输入时（10ms） U 的反应，右侧图片是撤回输入时（20ms） U 的反应。

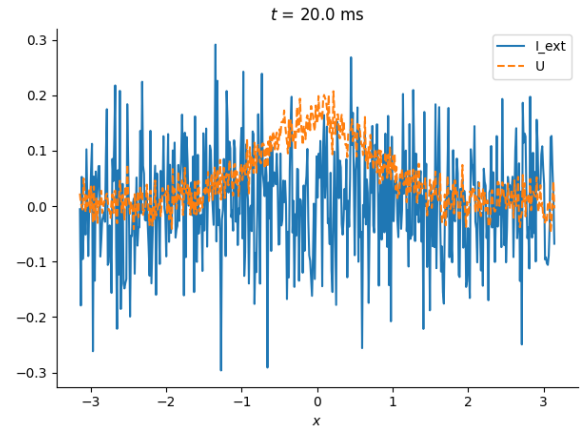
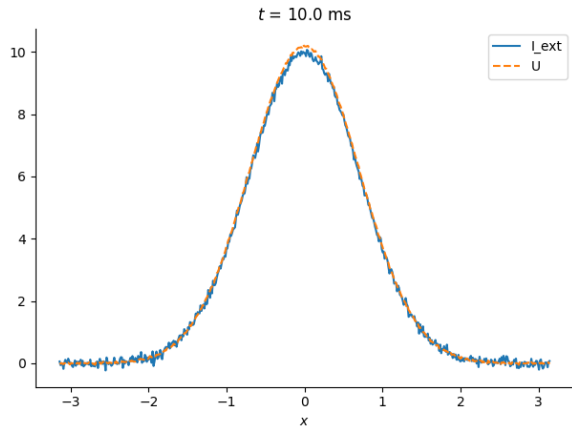
- $k=0.01$



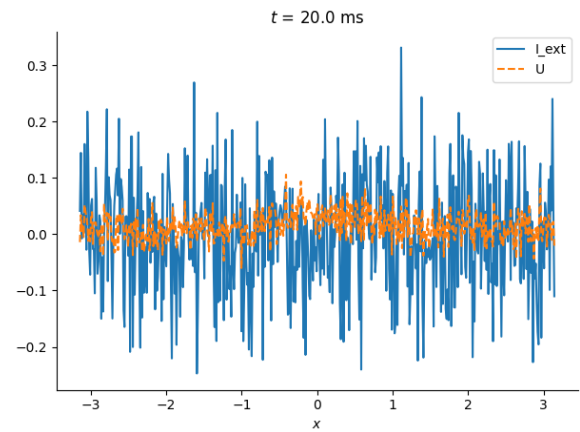
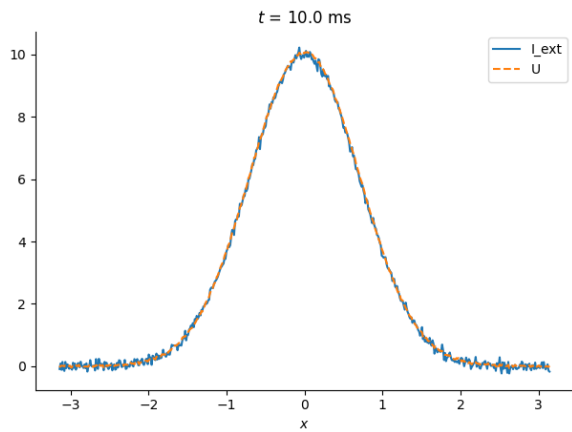
- $k=0.1$



- $k=3$



- $k=8.2$



可以看出，当 k 越小时， U 的反应越强烈，说明模型对外界刺激的记忆效果更好。并且在去除输入后，在20ms处，模型仍然能保持波形几乎不变，也就是Persistent Activity。随着 k 增大，去除输入后 U 的值随之减小。当 $k = 3$ 时，施加外部输入时 U 的反应已经和输入的刺激几乎相同，并且在撤回后也在输入波形的最高处对应的位置只有微弱的反应。而当 k 增大到8.2，可以观察到记忆的现象基本已经消失（仅剩余微弱信号）。本次作业中，由于参数 A 直接设定为0而不是像原始文献中依赖于 k ，因此尽管 k 很大，也仍然可以看出bell shape。

Part II

在本部分中，我们实现了一个具有Spike Frequency Adaptation的1D ring A-CANN模型。我们给A-CANN施加了一个移动的波包，并希望模型能够追踪这个移动的刺激，实现Smooth Tracking。我们令 $\tau = 1, \tau_v = 10$ ，并对不同的 m 和 v_{ext} 进行了实验，将模型追踪的用时和波形距离记录下来进行绘图。可以发现

- 当 $m = 0.1$ ，也即是 τ/τ_v 时，延迟几乎为0，能够实现接近完美的追踪，
- 而当 $m > 0.1$ 时， $t_{ant} > 0$ ，说明模型实现了预测波形的移动，并且在 $v_{ext} \ll 1$ 时， t_{ant} 在一定范围内几乎不变，近似为常数，这也与论文中的结论相符。并且从 S 的图像可以看出， S 和 v_{ext} 近似呈线性关系。
- 当 $m < 0.1$ 时，模型呈现出浅浅落后于输入波形的趋势。

