

這張圖呈現了 (MI) 如何隨著相對幀移位 δ 變化的情形。我們將響應信號 r 在 -64 到 +64 的範圍內進行移位，並計算每個位置與刺激信號 s 的互信息值。圖中藍色曲線代表 MI 的變化趨勢，紅點則標出了峰值所在位置 ($\delta=6$)，此時兩個信號的相關性達到最高，MI 值約為 2.8 bits。

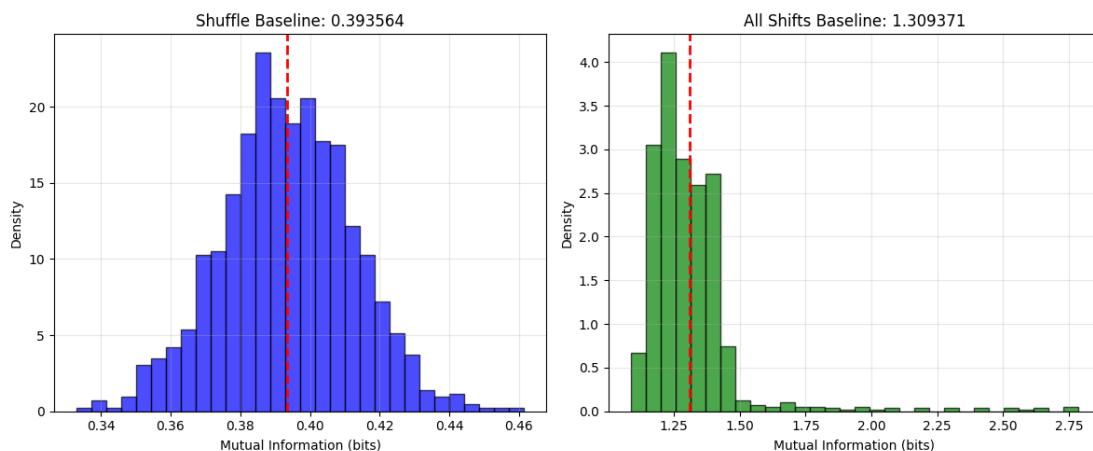


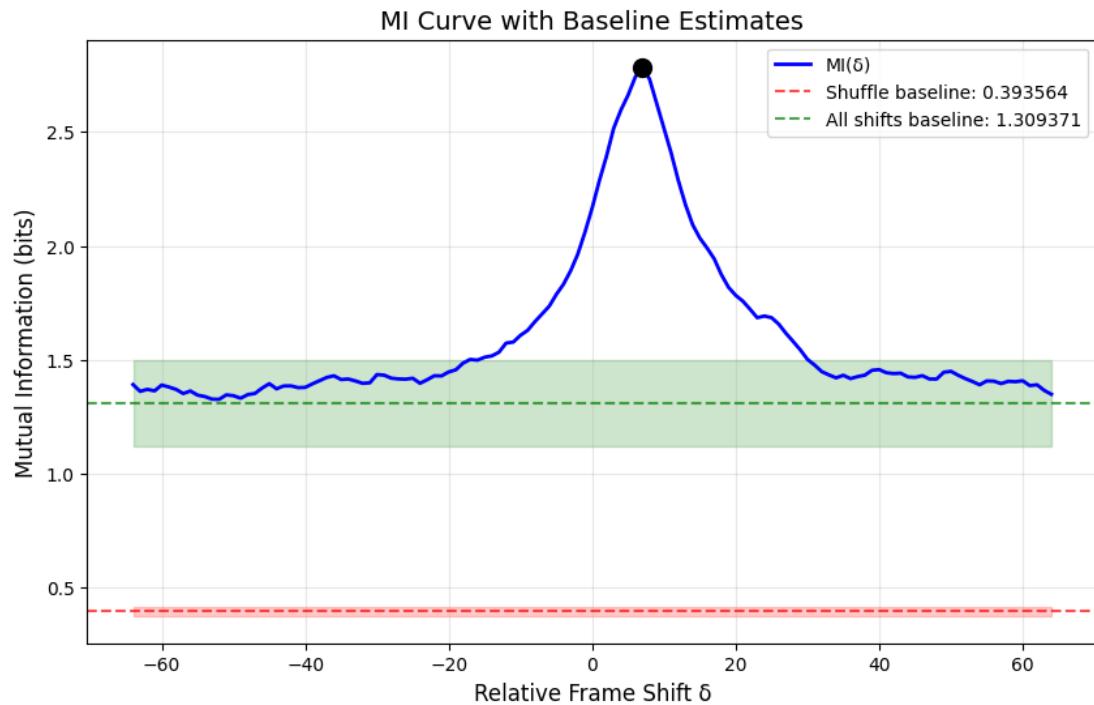
圖 2：隨機打亂基線分佈直方圖

(左) 圖的直方圖展示了使用隨機打亂(shuffle)方法估計基線的結果。我們將響應信號 r 的順序隨機打亂 1000 次，每次都重新計算與 s 的互信息，得到的分佈呈現近似常態分佈的形狀。紅色虛線標出平均值約為 0.39 bits，這個數值代表了在完全沒有時間相關性的情況下，純粹由有限樣本所產生的 MI 基線值。

圖 3：所有移位基線分佈直方圖

(右) 圖的直方圖呈現了另一種基線估計方法的結果。我們計算了所有可能的移

位位置(0 到 999)的 MI 值，這種方法的特點是保留了原始信號的時間結構。可以看到分佈相當集中，平均值約為 1.31 bits (紅色虛線)，這個較高的基線值反映了信號本身可能存在的自相關性。



這張圖將 MI 曲線與兩種基線估計結果放在一起比較。藍色實線是原始的 MI 曲線，可以清楚看到在 $\delta=6$ 處的峰值（黑點標示）。紅色虛線代表隨機打亂法的基線 (0.39 bits)，綠色虛線則是全移位法的基線 (1.31 bits)，淺色陰影區域分別表示兩種方法的標準差範圍。從圖中可以明顯看出，相對於隨機打亂基線，峰值的顯著性更為突出，這也是為什麼在這個案例中，隨機打亂法提供了更合適的基線估計。