7.

圖示為logistic regression做gradient descent（GD藍線）和stochastic gradient descent（SGD橙線）時Ein隨iteration t的變化曲線。

用GD更新w，計算出的Ein隨著迭代次數基本是平穩下降的，但是用SGD更新w，由此計算的Ein在迭代次數較少的時候呈現明顯的震蕩。SGD的方法每次隨機選取一個點計算梯度，所以每次迭代不能保證按照正確的方向前進。GD的learning rate為0.01，SGD的則為0.001，這也可能使得在有限的迭代次數下，SGD比GD更難找到梯度的最低點，從而SGD得到的Ein不如GD得到的Ein來得好。

