

先端機械学習 前半課題

提出日：2021 年 7 月 28 日

情報工学系

学籍番号：18B14822

氏名：宮崎 直哉

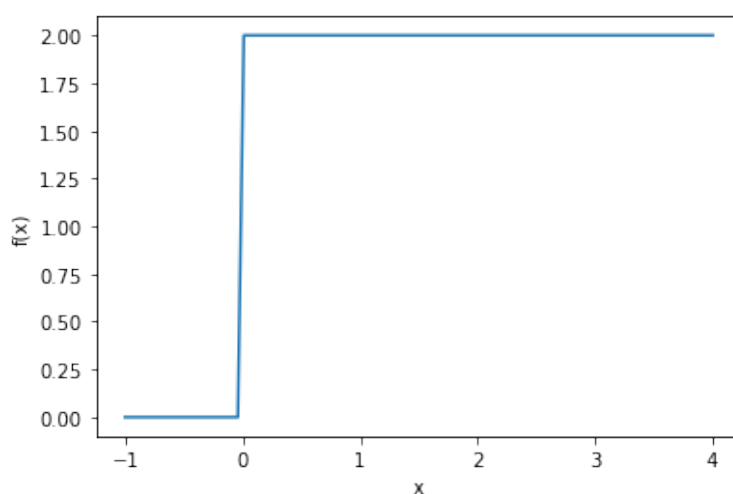
1 問題 1

パラメータ b の値：

$$b = (0, -1000, -1000, -2000, -2000, -3000)$$

パラメータ b を求める方法：

本問題では $w_i = 1000 (i = 1, 2, 3, 4, 5, 6)$ である。この時、シグモイド関数は下図のようになる。この時、このシグモイド関数はステップ関数と考えることができる。



この時、 $g_i = v_i \sigma(1000x + b_i)$ という式の意味を考えてみる。すると、シグモイド関数は x から $[0,1]$ 区間への写像であるので、 v_i はステップ関数の高さを表すことがわかる。また、

$$\begin{aligned} g_i &= v_i \sigma(1000x + b_i) \\ &= v_i \sigma\left(1000\left(x + \frac{b_i}{1000}\right)\right) \end{aligned}$$

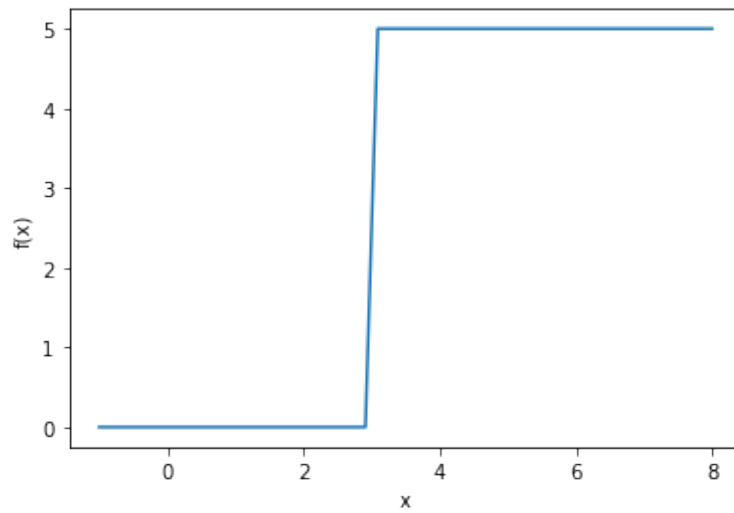
と変形すると、 $x = -\frac{b_i}{1000}$ がステップ関数の変換点となっていることがわかる。例えば、

$$f(x) = \begin{cases} 0 & (x < 3) \\ 5 & (3 \leq x) \end{cases}$$

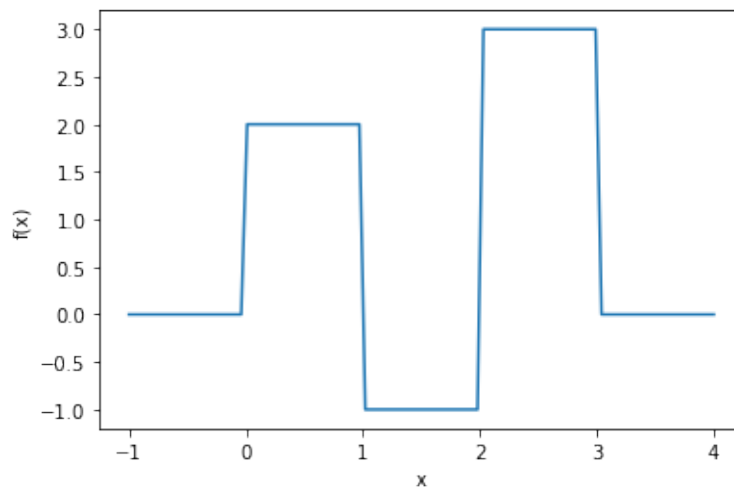
となるようなステップ関数をシグモイド関数で近似することを考えると、変換点が $x = -\frac{b_i}{1000} = 3$ で高さ $v_i = 5$ であるので、

$$g = 5\sigma(1000x - 3000)$$

とすれば、下図のようにステップ関数をシグモイド関数で近似したグラフを意図して得られる。



この性質を利用して本問題を考えてみる。 $f(x)$ は以下のグラフのようである。



式 $g(x)$ はシグモイド関数の和で表現されているので、上記の性質を合成した関数 g を作成することができる。ここで考えることは、ステップ関数の変換点と高さである。変換点として考えるべきなのは $x = 0, 1, 2, 3$ である。高さについては、 $x = 0 : +2$, $x = 1 : -3$, $x = 2 : +4$, $x = 3 : -3$ となっている。高さについては、パラメータ v の値を見ていくと、 $x = 0$ において高さ $v_0 = 2$, $x = 1$ において高さ $v_1 = -2$, $v_2 = -1$, $x = 2$ において高さ $v_2 = 1$, $v_3 = 3$, $x = 3$ において高さ $v_6 = -3$ のステップ関数をそれぞれ適用することで、 $\|f(x) - g(x)\| < \epsilon$ となるようなパラメータ b を決定することができる。

2 問題 2

(1)

(2)

3 問題 3

RW WS353

4 問題 4

RNN の代わりに Attention を用いている

5 問題 5