

ΘΕΜΑ 2 ΕΞΕΤΑΣΗΣ ΠΡΟΤΥ. 2021-2022 (RNN)

$$h_t = f(w_1 x_t + w_2 h_{t-1} + b_2)$$

$$y_t = g(w_3 h_t + b_3)$$

1] Για $f(x) = \begin{cases} 0, & x < 0 \\ 1, & x \geq 0 \end{cases}$ και $g(x) = x$ δείξτε:

- $w_3 = 1$, $b_3 = 0$, ώστε $y_t = h_t$, αφού η h_t είναι «επαρκώς παλιόμοχη» για να περιγράψει το πρόβλημα

- Για $x_t = 0$ και $h_{t-1} = 0$ θα ισχύει $h_t = f(b_2)$, οπότε για να προκύπτει $h_t = 0$ θα πρέπει $b_2 < 0$. Έστω, λοιπόν μια θετική παράμετρος ϵ . Τότε $b_2 = -\epsilon$.

- Για το «πρώτο» $x_t = 1$ θα πρέπει $h_t = 1$, άρα δηλαδή

$$w_1 + b_2 \geq 0 \Rightarrow w_1 \geq -b_2 \Rightarrow w_1 \geq \epsilon$$

- Μετά το «πρώτο» $x_t = 1$ θα πρέπει πάντοτε να προκύπτει $h_t = 1$, ακόμη κι όταν $x_t = 0$. Άρα δηλαδή πρέπει

$$w_2 + b_2 \geq 0 \Rightarrow w_2 \geq -b_2 \Rightarrow w_2 \geq \epsilon$$

Προφανώς οι επιλογές είναι άπαιστε. Αρκεί, π.χ.

$$w_1 = w_2 = \epsilon, \quad b_2 = -\epsilon$$

Για παράδειγμα: $w_3 = 1$, $b_3 = 0$, $w_1 = 1$, $w_2 = 1$, $b_2 = -1$

2] Τώρα, $x_t = 0 \forall t$ και $f(x) = \sigma(x)$, έτσι ώστε να ισχύει