
Einführung in die Neuroinformatik SoSe 12
Institut für Neuroinformatik

Dr. F. Schwenker

1. Aufgabenblatt (Abgabe bis 8.05.12 zur Vorlesung; 1. Übung am 11.05.12)

1. Aufgabe (2+5+3 Punkte): Lineares Neuronenmodell

Ein Neuron mit einer linearen Transferfunktion $f(u) = u$ erhält für $t \geq 0$ einen konstanten Input von $x(t) = 1.5$. Die Zeitkonstante des Neurons ist $\tau = 2$ und das dendritische Potential u (dieses entspricht bei einem Neuron mit linearer Transferfunktion dem axonalen Potential y) sei zur Zeit $t = 0$ auf $u(0) = y(0) = 0$ gesetzt. Das dendritische Potential des Neurons $u(t)$ für $t > 0$ wird nach dem Neuronenmodell in kontinuierlicher Zeit durch eine lineare Differentialgleichung (DGL) beschrieben.

1. Stellen Sie diese lineare DGL auf und vereinfachen Sie diese DGL soweit wie möglich.
2. Leiten Sie aus der DGL das Modell in diskreter Zeit her und schreiben Sie ein Programm zur Simulation der Modellgleichungen. Berechnen Sie damit eine Lösung für $u(t)$ mit der Schrittweite $\Delta t = \tau/5$ und mit $\Delta t = \tau/2$ und Plotten Sie die Lösungen für $t \in [0, 5\tau]$. Verwenden Sie zur Simulation und zur Darstellung z.B. `matlab`.
3. Lösen Sie die Iterationsformel aus dem Aufgabenteil 2, d.h. geben Sie eine explizite Formel für $u(n\Delta t)$, $n \in \mathbb{N}$ an.