

A - Dynamisches System (4 Punkte)

Simulieren Sie ein einfaches zeitkontinuierliches dynamisches System, z. B. ein mathematisches Pendel oder einen Federschwinger, mit dem expliziten Euler-Verfahren. Zeichnen Sie die Trajektorie und alle sich über die Zeit ändernden Größen in eine gemeinsame Grafik und tragen Sie \dot{x} gegen x in einer weiteren Grafik ab. Geben Sie auch die Anfangsbedingungen an. Untersuchen Sie die Auswirkungen wenn Sie die Schrittweite $h = \Delta t$ verändern. Erzeugen Sie nun ein dissipatives System, indem Sie eine Dämpfung einbauen. Beschreiben Sie Ihre Beobachtungen und Erkenntnisse.

B - Einzelneuron (4 Punkte)

Erstellen Sie zunächst eine Audiodatei (Stereo, 10 Sekunden Dauer, 44.1 kHz Abtastrate, 16 bit Auflösung) von einem verzerrungs- und rauschfreien Musikstück, das nicht zu stark instrumentiert ist (Gesang mit Gitarre und Hall ist gut, Pop und Klassik kommt in Frage, Rock und alles mit verzerrten Gitarren o. ä. ist nicht geeignet). Mischen Sie den linken und rechten Kanal über ein Einzelneuron mit den beiden Eingangsgewichten w_L und w_R sowie der Selbstkopplung w_s . Das Ausgangssignal des Neurons (in Mono) soll vor Abspeicherung auf maximalen Pegel (ohne Clipping!) normiert werden. Stellen Sie durch geeignete Wahl der Gewichte je eine Tiefpass- und Hochpass-gefilterte Variante des Originals her, eine Karaokeversion (Hauptstimme abgeschwächt oder ganz eliminiert), eine Serie von zunehmend verzerrteren Varianten (Eingangsgewichte langsam erhöhen, $w_s = 0$) sowie eine Version mit Hysterese. Fassen Sie Ihre Erkenntnisse knapp in einer Gewichtstabelle und ein paar Sätzen zusammen. Geben Sie die Klangbeispiele als .mp3-Dateien ab (nicht zu stark komprimiert).