



BOSCH
Technik fürs Leben



Duale Hochschule
Baden-Württemberg

Entwicklung eines Tools zur Auswertung medizinischer Messdaten für eine Pilotstudie im Bereich der Stress-Regulationsfähigkeit des Menschen

Studienarbeit

Bachelor of Science

des Studiengangs Informatik

an der Dualen Hochschule Baden-Württemberg Stuttgart

von

Jona Krumrein, Tim Weiss

10.06.2022

Bearbeitungszeitraum
Matrikelnummer, Kurs
Ausbildungsfirma
Betreuer

22.10.2022 - 10.06.2022
3857223, 8336074, TINF19ITA
Robert Bosch GmbH, Stuttgart
Mario Babilon

Abstract

TODO: deutscher Abstract....

Inhaltsverzeichnis

Abkürzungsverzeichnis	III
Abbildungsverzeichnis	IV
Tabellenverzeichnis	V
Formelgrößenverzeichnis	VI
Formelverzeichnis	VII
Listings	VIII
1 Einleitung	1
2 Informatikthemen	2
2.1 Auswertung von Messdaten mit MATLAB und Python	2
2.1.1 MATLAB vs. Python	2
2.1.2 Performance-Vergleich	2
2.2 Vergleich der Exportmöglichkeiten	4
Anhang	A
Glossar	B

Abkürzungsverzeichnis

BSP Board Support Package

Abbildungsverzeichnis

Tabellenverzeichnis

2.1	Übersicht der technischen Daten des Testmediums	3
2.2	Technische Daten	3

Formelgrößenverzeichnis

a	rad	Bedeutung von a
b	rad	Bedeutung von b
λ	rad	Bedeutung von lambda
ϕ	rad	Bedeutung von phi

Formelverzeichnis

Listings

2.1	MATLAB Implementierung	2
2.2	Python Implementierung	3

1 Einleitung

2 Informatikthemen

2.1 Auswertung von Messdaten mit MATLAB und Python

2.1.1 MATLAB vs. Python

2.1.2 Performance-Vergleich

Um einen besseren Überblick über die Performance der beiden Programmiersprachen zur Auswertung von Messdaten zu erhalten, wurden mehrere Speedtests durchgeführt. Im ersten Schritt wird dazu ein kleiner Datensatz geöffnet und ein einfache Line-Plot erstellt. Geplottet wurde jeweils die durchschnittliche Herzfrequenz aus dem normalen Datensatz der Auswertung ohne Samples. Hierbei handelt es sich um 41 Werte, welche als Line-Plot ohne weitere Konfiguration dargestellt werden. In der Python Umgebung wurden die Bibliotheken **pandas** und **h5py** verwendet, da diese für ihre jeweiligen Aufgaben, Erstellen von Data Frames und Laden von mat-Files, als State-Of-The-Art gelten. Zum Plotten wurde auf die **matplotlib** zurückgegriffen, da diese der MATLAB Darstellung am nächsten kommt. MATLAB ermöglicht die Auswertung ohne zusätzliche Bibliotheken. Die Zeit wurde in beiden Fällen mit nativen Funktionen ausgewertet. Getestet wurde auf einem MacBook mit folgenden technischen Daten. Dabei wurden beide Skripts jeweils dreimal abwechselnd hintereinander ausgeführt, während sich das MacBook im Akku-betriebenen Modus befand.

Die Implementierungen der einzelnen Programmiersprachen, sowie die berechneten Programmlaufzeiten sind im Folgenden dargestellt. Die beiden Skripte werden jeweils fünf mal ausgeführt und der Mittelwert der berechneten Zeiten bestimmt.

```
tic;  
load(' ../dat/11-48-21_hrv.mat');  
plot(Res.HRV.TimeVar.mean_HR);
```

Technische Daten

Model	MacBook Pro (Retina, 13-inch, Early 2015)
Betriebssystem	macOS Monterey Version 12.1
Prozessor	2,7 GHz Dual-Core Intel Core i5
Arbeitsspeicher	8 GB 1867 MHz DD3
Grafikchip	Intel Iris Graphics 6100 1536 MB

Tabelle 2.1: Übersicht der technischen Daten des Testmediums

Tabelle 2.2: Technische Daten

Durchlauf	MATLAB	Python
1	0.303867 s	0.359526 s
2	0.307696 s	0.351593 s
3	0.295474 s	0.354158 s
4	0.301647 s	0.352104 s
5	0.299218 s	0.350182 s
Mittelwert	0.301580 s	0.353512 s

```
tac;
```

Listing 2.1: MATLAB Implementierung

```
import time
import pandas as pd
import h5py
import matplotlib.pyplot as plt

start = time.time()
f = h5py.File('../dat/11-48-21_hrv.mat')
df = pd.DataFrame(f.get('Res/HRV/TimeVar/mean_HR')).T

df.plot(y=0, kind='line')
end = time.time()
print(end - start)
plt.show()
```

Listing 2.2: Python Implementierung

MATLAB ist bei jeder Ausführung um ca. 17% schneller als das Python Skript. Zudem muss die Komplexität der beiden Skripte betrachtet werden. In MATLAB benötigt man lediglich zwei Zeilen Code und keine zusätzlichen Bibliotheken, während das Python Skript vier Code Zeilen und drei zusätzlichen Bibliotheken in Anspruch nimmt. Außerdem muss hier beachtet werden, dass das Anzeigen des Plots unter Python nicht mit in die Berechnung der Zeit aufgenommen werden kann, da alle Code-Zeilen nach "plt.show" erst nach dem Schließen des Plot-Fensters angezeigt werden.

2.2 Vergleich der Exportmöglichkeiten

Anhang

Glossar

Glossareintrag

Ein Glossar beschreibt verschiedenste Dinge in kurzen Worten.