TECHNISCHE HOCHSCHULE DEGGENDORF

FAKULTÄT ANGEWANDTE INFORMATIK

# Deckblatt

Wissenschaftliche Arbeit zum Thema

**Steuerung einer LED-Matrix mithilfe eines Treibers auf einem Raspberry Pi 4**

Ein Bild, das Text, Elektronik enthält.

Automatisch generierte Beschreibung

Abbildung 1 Aufbau LED-Matrix

vorgelegt von

Anton Kraus - Matrikelnummer: 00804697

Simon Obermeier - Matrikelnummer: 00800498

Eingereicht: 30.05.2022

Betreuer: Andreas Laubhahn

Inhalt

[Deckblatt 0](#_Toc104805291)

[1 Einleitung 2](#_Toc104805292)

[1.1 Aufgabenstellung 2](#_Toc104805293)

[1.2 Zeitplan 2](#_Toc104805294)

[1.3 Ausgangssituation 2](#_Toc104805295)

[2. Aufbau 3](#_Toc104805296)

[2.1 Software (Linux) 3](#_Toc104805297)

[2.2 Hardware (LED-Matrix) 3](#_Toc104805298)

[Literaturverzeichnis 6](#_Toc104805299)

[I Abbildungsverzeichnis 6](#_Toc104805300)

[II Abkürzungsverzeichnis 6](#_Toc104805301)

[III Erklärung 7](#_Toc104805302)

# 1 Einleitung

## 1.1 Aufgabenstellung

Für das Fach Systemprogrammierung soll ein Treiber (Character Device Driver) und eine Applikation programmiert werden. Sourcen mit Quellenangaben als Anhang.

## 1.2 Zeitplan



Abbildung 2 Zeitplan

## 1.3 Ausgangssituation

Auf einem Raspberry Pi 4 mit Rasperry Pi OS als Betriebssystem soll ein Treiber (Character Device Driver) und eine Applikation programmiert werden.

Genauer, es soll ein LED-Treiber für eine 8x8 LED-Matrix programmiert werden. Dieser Treiber soll aus einem Kernel Driver bestehen, sowie einer User App um die Matrix zu steuern.

# 2. Aufbau

## 2.1 Software (Linux)

Raspberry Pi OS, früher Raspian ist eine offizielle Linux- Distribution.

Eine Linux-Distribution ist eine Version des Open-Source-Betriebssystems Linux in Verbindung mit weiteren Komponenten wie etwa Installationsprogrammen, Verwaltungswerkzeugen und zusätzlicher Software wie zum Beispiel dem KVM-Hypervisor

Linux-Distributionen, die auf dem Linux-Kernel basieren, sind für Anwender oft einfacher zu installieren als die originale Open-Source-Version von Linux. Das liegt unter anderem daran, dass den Anwendern der Schritt des Kompilierens des kompletten Linux-Systems aus dem Quellcode erspart wird. Außerdem ist die Unterstützung durch den Distributor oftmals ein wichtiges Plus. (ComputerWeekly.de 2022)

Mittlerweile gibt es hiunderte verschiedene Linux-Distributionen für jeden nur erdenklichen Einsatzszweck, seien Server, Mobilgeräte oder einfache Desktops. Grundsätzlich bestehen solche Distributionspakete aus Softwarepaketen, welche wiederrum aus Andwendungen oder Diensten bestehen. Ein solches Paket kann z.B. aus Schriftarten oder Webbrowsern besstehen.

Ermöglicht wird dies durch den Open Source (also frei Verfügabaren) Ansatz von Linux welcher unter dem Copyleft-Manifest der Free Software Foundation entwickelt, die der GNU General Public License (GPL) entspringt. (ComputerWeekly.de 2022)

## 2.2 Hardware (LED-Matrix)

Eine LED-Matrix (siehe ABB.1) ist ein LED Dioden Array

Ein LED Matrix Display ist ein LED Dioden Array. Jeweils ein Eingangs- bzw. Ausgangspin verbindet die LEDs einer Reihe (Row) bzw. einer Spalte (Column). Ob die Reihen oder die Spalten die Ein- oder Ausgänge sind, variiert von Display zu Display.

Durch Anlegen einer Spannung an einen Eingangspin und durch Verbinden eines Ausgangspins mit Ground bringt ihr genau eine LED am Schnittpunkt zum Leuchten.

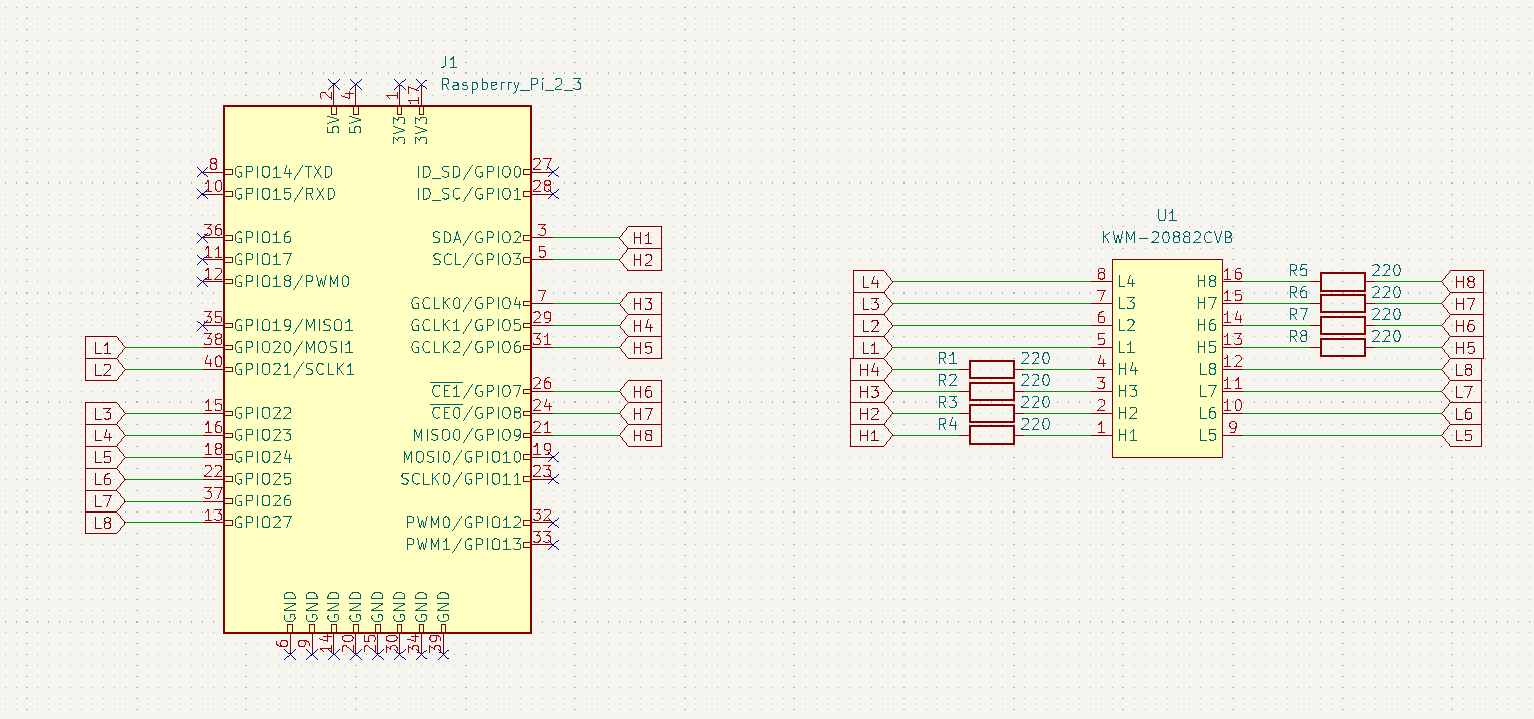
Wenn ihr keinen Ansteuerungs-IC wie den MAX7219 oder MAX7221 verwendet, dann müsst ihr Vorwiderstände einsetzen. Die benötigte Größe hängt von den technischen Daten eurer Displays ab. Meistens liegt ihr aber bei 5 Volt mit 330 Ohm schon richtig.

Noch eine Anmerkung zum Schema oben: normalerweise findet man in Datenblättern die Reihen- und Spaltennummern von 1 bis 8. Gewöhnt euch lieber die Nummerierung 0 bis 7 an. Denn dann denkt ihr gleich „richtig“ in Bits und Bytes und das ist bei der Ansteuerung hilfreich.

Und noch etwas: wenn ich eine LED Position (einen Dot) in diesem Beitrag als Wertepaar (a/b) angebe, dann ist a die Reihe und b die Spalte. Also nicht wie x und y im Koordinatensystem.

Noch umschreiben ist nur Kopiert





!! Anschluss and die LED Matrix mit dem GPIO RASPI Pinout

# 3. Kernel Driver

Was ist ein Kernel Driver / Wieso braucht man ihn

Aus welchen Modulen besteht / ist unser Kernel driver strukturiert

Verschiedene C files konnten wir nicht zusammenkopieren -> mit header files die globale Variablengelöst (! Nicht alle)

## 3.1 Makefile

Ein Bild, das Text enthält.

Automatisch generierte Beschreibung

Was ist eine Makefile?

Wie ist unsere Makefile aufgebaut

## 3.2 Programm Teile

Workarount mit den Header files

# 3.3 LED Matrix Treiber

# 4. User App

Was ist die User App / aus welchen Modulen besteht die User App

Afbau inverschieden Thematischen Files

4.1 Funktions Modul

4.2 led controller Modul

4.3 User App Modul

5. Programm

Install skripte erklären

Ein Bild, das Text enthält.

Automatisch generierte Beschreibung

App öffnen

Ein Bild, das Text enthält.

Automatisch generierte Beschreibung

Im Kernel

Ein Bild, das Text enthält.

Automatisch generierte Beschreibung

# I Abbildungsverzeichnis

[Abbildung 1 Titelbild 0](file:///C:\Users\distr\Documents\GitHub\Sysprog-AI-B6-Projekt\doc\LED-Matrix-Driver-Documentation.docx#_Toc103858448)

# II Abkürzungsverzeichnis

IP Internet Protocol

Literaturverzeichnis

ComputerWeekly.de (2022): Was ist Linux-Distribution? - Definition von WhatIs.com. Online verfügbar unter https://www.computerweekly.com/de/definition/Linux-Distribution, zuletzt aktualisiert am 28.05.2022, zuletzt geprüft am 28.05.2022.

Raspberry Pi: Linux-Distributionen und Betriebssysteme (2022). Online verfügbar unter https://www.elektronik-kompendium.de/sites/raspberry-pi/2002091.htm, zuletzt aktualisiert am 28.05.2022, zuletzt geprüft am 28.05.2022.

# III Erklärung

Hiermit versichern wir, Anton Kraus und Simon Obermeier, diese Dokumentation, ohne die Hilfe Dritter und nur mit den angegebenen Quellen und Hilfsmitteln angefertigt zu haben. Alle Stellen, die aus Quellen entnommen wurden, sind als solche kenntlich gemacht worden.

\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_

Ort, Datum, Simon Obermeier

\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_

Ort, Datum, Anton Kraus

Literaturverzeichnis

ComputerWeekly.de (2022): Was ist Linux-Distribution? - Definition von WhatIs.com. Online verfügbar unter https://www.computerweekly.com/de/definition/Linux-Distribution, zuletzt aktualisiert am 28.05.2022, zuletzt geprüft am 28.05.2022.