



**PRAKTIKUM EINGEBETTETE SYSTEME**  
**WS2025**  
**Termin 2**  
**C-Programmierung für eingebettete Systeme, I2C**

Name, Vorname	Matrikelnummer	Anmerkungen
Datum	Raster (z.B. Mi3x)	Testat/Datum

Legende: V: Vorbereitung, D: Durchführung, P: Protokoll/Dokumentation, T: Testat

## Lernziele

Im zweiten Praktikum werden wir uns mit I2C beschäftigen. Bei I2C handelt es sich um ein serielles BUS-Protokoll. Im Vergleich zur seriellen Kommunikation über USART können mit I2C mehrere Peripheriekomponenten über eine Leitung angesteuert werden. In diesem Praktikumstermin werden wir I2C verwenden, um eine LED-Matrix (HT16K33A) anzusteuern. Diese werden wir zur Visualisierung verschiedener Messdaten nutzen. Hauptaugenmerk soll dabei auf der Implementierung einer Fortschrittsanzeige liegen, die wir im Verlauf der Praktika dazu verwenden wollen, um die Distanz zum Hindernis anzuzeigen (Termin 3).

## Anmerkung

Der bereitgestellte Code stammt aus der Referenzimplementierung, in der die Übertragung mittels DMA realisiert wurde. Zusätzliche Änderungen außerhalb der Aufgabenstellung dürfen Sie gerne am bereitgestellten Programmcode vornehmen!

## Aufgabe 1

Initialisieren Sie den I2C-Peripheriebaustein mithilfe der `matrix_init` Funktion.

## Aufgabe 2

Implementieren Sie die eigentliche Übertragung über I2C innerhalb der `matrix_write` Funktion. Verwenden Sie für die Übertragung das MMR, SR und THR. Alternativ können Sie für die Übertragung auch den DMA-Controller mit den Registern TPR und TCR verwenden. Die Adresse der LED-Matrix ist 0x70 bis 0x77.

## Aufgabe 3

Um die korrekte Übertragung ihrer implementierten Funktion `matrix_write` zu überprüfen, soll die Nummer ihres genutzten Laborrechners auf der LED-Matrix angezeigt werden. Implementieren Sie diese innerhalb der Funktion `matrix_loop`.

## Aufgabe 4

Implementieren Sie nun die eigentliche Abstandsanzeige (`matrix_distance`). Diese soll nur dann sichtbar sein, wenn der Ultraschallsensor eingeschaltet ist (`state.sonic`). Andernfalls soll stattdessen Ihre Laborrechnernummer aus Aufgabe 3 angezeigt werden.

## Leitfragen

- Welche Adresse müssen Sie für die Ansteuerung der Matrix verwenden und wie wird diese konfiguriert?
- Wie läuft die eigentliche Übertragung über I2C ab?
- Welchen Unterschied gibt es bei der Verwendung des DMA-Controllers anstelle des THR Registers?