

Mikroprozessor Workshop
Wintersemester 2019/2020

Vier Gewinnt auf dem Motorola 68HC11 Prozessor

Benutzer- und Programmierhandbuch

Michael Persiehl (tinf102296)
Guillaume Fournier-Mayer (tinf101922)

12. März 2020, Hamburg



Inhaltsverzeichnis

| | | |
|----------|------------------------------|----------|
| 1 | Programmiererhandbuch | 2 |
| 1.1 | Spielfeld | 2 |
| 1.1.1 | Zelle | 2 |
| 1.1.2 | Buffer | 5 |

1 Programmiererhandbuch

1.1 Spielfeld

1.1.1 Zelle

Eine Zelle wird auf dem LCD als Block von Pixeln betrachtet. Dabei besteht die Zelle aus folgender Formel:

$$64Pixel = 8Pixel \cdot 8Pixel \tag{1.1}$$

Diese 64 Pixel werden intern als acht hintereinander liegende Bytes repräsentiert. Dabei steht das erste Bit des ersten Bytes für den Pixel in der oberen linken Ecke. Um ein Pixel anzusteuern, wird das jeweilige Bit auf 1 bzw. auf 0 gesetzt.

| | 1. Byte | 2. Byte | 3. Byte | 4. Byte | 5. Byte | 6. Byte | 7. Byte | 8. Byte |
|--------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|
| 1. Bit | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 |
| 2. Bit | 2 | 2 | 2 | 2 | 2 | 2 | 2 | 2 |
| 3. Bit | 3 | 3 | 3 | 3 | 3 | 3 | 3 | 3 |
| 4. Bit | 4 | 4 | 4 | 4 | 4 | 4 | 4 | 4 |
| 5. Bit | 5 | 5 | 5 | 5 | 5 | 5 | 5 | 5 |
| 6. Bit | 6 | 6 | 6 | 6 | 6 | 6 | 6 | 6 |
| 7. Bit | 7 | 7 | 7 | 7 | 7 | 7 | 7 | 7 |
| 8. Bit | 8 | 8 | 8 | 8 | 8 | 8 | 8 | 8 |

Abbildung 1.1: Darstellung einer Zelle im RAM

Leere Zelle

Eine Leere Zelle ist jene, die kein Spielstein beinhaltet und somit nur aus Rand besteht. Um den vertikalen Rand darzustellen, müssen alle Bits des ersten und achten Bytes auf 1 gesetzt werden. Für den horizontalen Rand müssen alle ersten und achten Bits des 2,3,4,5,6 und 7 Bytes auf 1 gesetzt werden.

| | 1. Byte | 2. Byte | 3. Byte | 4. Byte | 5. Byte | 6. Byte | 7. Byte | 8. Byte |
|--------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|
| 1. Bit | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 |
| 2. Bit | 2 | 2 | 2 | 2 | 2 | 2 | 2 | 2 |
| 3. Bit | 3 | 3 | 3 | 3 | 3 | 3 | 3 | 3 |
| 4. Bit | 4 | 4 | 4 | 4 | 4 | 4 | 4 | 4 |
| 5. Bit | 5 | 5 | 5 | 5 | 5 | 5 | 5 | 5 |
| 6. Bit | 6 | 6 | 6 | 6 | 6 | 6 | 6 | 6 |
| 7. Bit | 7 | 7 | 7 | 7 | 7 | 7 | 7 | 7 |
| 8. Bit | 8 | 8 | 8 | 8 | 8 | 8 | 8 | 8 |

Abbildung 1.2: Darstellung einer leeren Zelle im RAM

Spieler 1 Zelle

Eine Zelle mit einem Spielstein von Spieler 1 ist jene, die aus Rand und aus einem gefüllten Spielstein besteht.

1 Programmiererhandbuch

| | 1. Byte | 2. Byte | 3. Byte | 4. Byte | 5. Byte | 6. Byte | 7. Byte | 8. Byte |
|--------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|
| 1. Bit | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 |
| 2. Bit | 2 | 2 | 2 | 2 | 2 | 2 | 2 | 2 |
| 3. Bit | 3 | 3 | 3 | 3 | 3 | 3 | 3 | 3 |
| 4. Bit | 4 | 4 | 4 | 4 | 4 | 4 | 4 | 4 |
| 5. Bit | 5 | 5 | 5 | 5 | 5 | 5 | 5 | 5 |
| 6. Bit | 6 | 6 | 6 | 6 | 6 | 6 | 6 | 6 |
| 7. Bit | 7 | 7 | 7 | 7 | 7 | 7 | 7 | 7 |
| 8. Bit | 8 | 8 | 8 | 8 | 8 | 8 | 8 | 8 |

Abbildung 1.3: Darstellung einer Zelle mit einem Spielstein von Spieler 1 im RAM

Spieler 2 Zelle

Eine Zelle mit einem Spielstein von Spieler 1 ist jene, die aus Rand und aus einem leeren Spielstein besteht.

1 Programmiererhandbuch

| | 1. Byte | 2. Byte | 3. Byte | 4. Byte | 5. Byte | 6. Byte | 7. Byte | 8. Byte |
|--------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|
| 1. Bit | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 |
| 2. Bit | 2 | 2 | 2 | 2 | 2 | 2 | 2 | 2 |
| 3. Bit | 3 | 3 | 3 | 3 | 3 | 3 | 3 | 3 |
| 4. Bit | 4 | 4 | 4 | 4 | 4 | 4 | 4 | 4 |
| 5. Bit | 5 | 5 | 5 | 5 | 5 | 5 | 5 | 5 |
| 6. Bit | 6 | 6 | 6 | 6 | 6 | 6 | 6 | 6 |
| 7. Bit | 7 | 7 | 7 | 7 | 7 | 7 | 7 | 7 |
| 8. Bit | 8 | 8 | 8 | 8 | 8 | 8 | 8 | 8 |

Abbildung 1.4: Darstellung einer Zelle mit einem Spielstein von Spieler 2 im RAM

1.1.2 Buffer

Das gesamte Spielfeld wird intern als Buffer repräsentiert. Änderungen am Spielfeld werden zunächst im Buffer getätigt, bevor der gesamte Inhalt an den LCD geschickt wird.

Die Größe des Buffers berechnet sich dabei aus folgender Formel:

$$\text{Buffergrösse} = \text{Zeilen} \cdot \text{Spalten} \cdot \text{Zellengrösse} \quad (1.2)$$

Da das Spielfeld aus sechs vertikalen Zellen und sieben horizontalen Zellen besteht und diese wiederum aus acht Bytes bestehen, ergibt sich folgende Buffergröße:

$$336\text{Byte} = 6 \cdot 7 \cdot 8\text{Byte} \quad (1.3)$$

Abbildungsverzeichnis

| | | |
|-----|---|---|
| 1.1 | Darstellung einer Zelle im RAM | 2 |
| 1.2 | Darstellung einer leeren Zelle im RAM | 3 |
| 1.3 | Darstellung einer Zelle mit einem Spielstein von Spieler 1 im RAM | 4 |
| 1.4 | Darstellung einer Zelle mit einem Spielstein von Spieler 2 im RAM | 5 |

Tabellenverzeichnis