

Dominik Schaufelberger, Mario Kaiser, Jasper Bröker

SUPERMARIO SAYS

Systemnahe Programmierung, 2016,

Prof. Dr. Lausen

SuperMario says ...

Inhaltsverzeichnis

[Einleitung 1](#__RefHeading__197_443978008)

[Spielprinzip Senso 2](#__RefHeading__199_443978008)

[Die Entwicklungsumgebung 2](#__RefHeading__201_443978008)

[MCU 8051 IDE 2](#__RefHeading__203_443978008)

[Beschreibung der IDE 2](#__RefHeading__205_443978008)

[Eingesetzte Simulierte Hardware 2](#__RefHeading__207_443978008)

[GIT 2](#__RefHeading__209_443978008)

[Das Programm 2](#__RefHeading__211_443978008)

[Unterprogramme 2](#__RefHeading__213_443978008)

[Hauptspielschleife 2](#__RefHeading__215_443978008)

[Start / Stop / Neustart 3](#__RefHeading__217_443978008)

[Pseudozufallszahlen Generator 3](#__RefHeading__219_443978008)

[Feldsequenz-Generator 3](#__RefHeading__221_443978008)

[Feldsequenz visualisieren 3](#__RefHeading__223_443978008)

[Benutzereingabe 3](#__RefHeading__225_443978008)

[Vergleichen der benutzereingabe mit der sequenz 3](#__RefHeading__227_443978008)

[Korrektheits-Anzeige 3](#__RefHeading__229_443978008)

[Implementierung 3](#__RefHeading__231_443978008)

[Benutzertest 3](#__RefHeading__233_443978008)

[Fazit 3](#__RefHeading__235_443978008)

# Einleitung

Dieses Dokument beschreibt das Projekt "SuperMario says ..." im Fach Systemnahe Programmierung an der DHBW Karlsruhe im Sommersemester '16 bei Professor Lausen. Ziel des Projektes soll es sein, das Spiel Senso[[1]](#footnote-1) in Assembler nachzuprogrammieren. Der Code soll auf einem Simulator des 8051-Mikroprozessors[[2]](#footnote-2) und simulierter Hardware laufen. Hierzu wird die MCU 8051 IDE[[3]](#footnote-3) genutzt.

Entwickelt wird das Projekt von den Studenten Jasper Bröker, Mario Kaiser und Dominik Schaufelberger.

# Spielprinzip Senso

Senso kann allein oder mit mehreren Personen gespielt werden. Das Spiel besteht aus vier großen Feldern in den Farben [Rot](https://de.wikipedia.org/wiki/Rot), [Blau](https://de.wikipedia.org/wiki/Blau), [Gelb](https://de.wikipedia.org/wiki/Gelb) und [Grün](https://de.wikipedia.org/wiki/Grün). Diese leuchten abwechselnd auf und geben dabei für jede Farbe einen kurzen, individuellen Signalton von sich. Der Spieler muss sich diese Reihenfolge merken und nach Abschluss der Vorgabe durch das Spiel wiederholen. Mit jeder Runde kommt eine weitere Farb-Ton-Kombination hinzu. Mit steigendem Schwierigkeitsgrad leuchten die Felder in schnellerer Reihenfolge auf.

# Die Entwicklungsumgebung

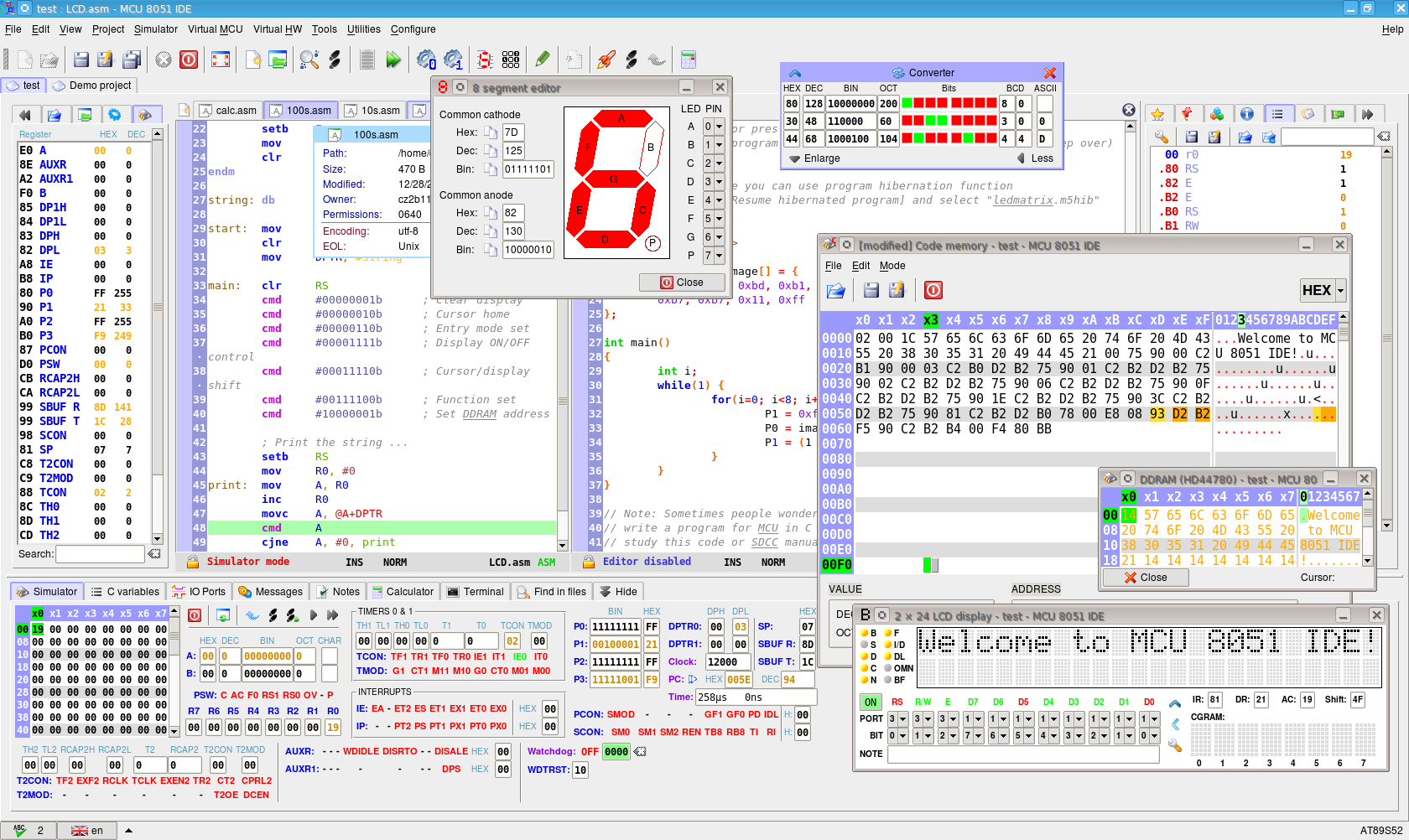
## MCU 8051 IDE

Beschreibung der die

Für unser Projekt in systemnaher Programmierung nutzen wir die frei verfügbare integrierte Entwicklungsumgebung **MCU 8051 IDE,** die von Martin Osmera erstmals im Jahre 2007 in der Version 0.8 erschienen ist.  
Die Entwicklungsumgebung hat einen eigenen Simulator und Assembler. Außerdem unterstützt Sie die 2 Programmiersprachen C und Assembler.

Zu den Kernfunktionen der IDE zählt der Simulator an sich, der viele Debugging Funktionen, einen Interrupt Viewer, einen External Memory Viewer und einen Code Memory Viewer bietet. Außerdem besitzt der integrierte Text Editor Syntax Highlighting und Code Validierung.

Das Bild unterhalb zeigt eine Bildschirmaufnahme von MCU 8051 IDE. Darauf sieht man, dass die IDE auch integrierte Emulatoren für LCD-Displays, 7-Segmentanzeigen und LED’s hat.



Eingesetzte Simulierte Hardware

Dominik

## GIT

Um die Versionierung unseres Codes und der Dokumente zu gewährleisten, benutzen wir die Versionsverwaltung von Git. Das Git Repository ist öffentlich zugänglich und kann unter folgender Adresse erreicht werden: <https://github.com/1developer1/sysProg16>

# Das Programm

*SuperMario says ...* nutzt die bereits genannte simulierte Hardware zur Benutzerinteraktion. Über das Keypad kann der Spieler das Programm starten, stoppen und neustarten. Sobald das Spiel gestartet wird wird dem Benutzer eine zufällige Folge von Feldern auf der LED Matrix angezeigt. Die Matrix ist hierbei, wie in (ABBILDUNG EINFÜGEN) zu sehen, in 4 Felder unterteilt. In einem aktiven Feld werden alle LEDs zum Leuchten gebracht. Sobald die Sequenz beendet wurde, muss der Spieler über das Keypad die zu den entsprechenden Feldern zugewiesenen Schalter drücken und die zuvor angezeigte Sequenz nachstellen.

Das Programm ist in eine Menge von Unterprogrammen unterteilt. Diese Unterpgrogramme führen bestimmte Routinen aus wie zum Beispiel das Generieren von Pseudozufallszahlen. Die Aufgaben der jeweiligen Unterprogramme werden im Folgenden erklärt.

Angabe der Benutzung von Speicher und Ports

## Unterprogramme

Hauptspielschleife

Die Hauptspielschleife steuert den kompletten Ablauf des Programms und ruft die jeweiligen anderen Unterprogramme auf. Wenn das Programm gestartet wird, wird gleichzeitig ein Timer des Mikrocontrollers gestartet. Über die *Start / Stop / Neustart* Routine kann dann das Spiel begonnen werden. Wenn das Spiel gestartet wurde, wird der *Feldsequenz-Generator* aufgerufen. Dieser erzeugt eine zufällige Reihenfolge für das ansprechen der Felder. Nachdem die Sequenz vollständig generiert wurde, wird das Unterprogramm *Feldsequenz Visualisieren* ausgeführt und visualisiert dem Spieler die Sequenzreihenfolge. Wenn die Anzeige der Sequenz beendet ist, wird die Benutzereingabe erwartet. Diese wird dann auf Korrektheit geprüft. Der Spieler bekommt dann Rückmeldung ob seine eingegebene Sequenz korrekt war oder nicht.

Start / Stop / Neustart

Die Start / Stop / Neustart Routine ist für den Spielablauf zuständig. Mit dieser wird ein neues Spiel gestartet, ein Spiel beendet oder ein Spiel neugestartet.

Start:  
Wenn die Start-Routine aufgerufen wird, muss die Hauptschleife gestartet werden.

Stop:  
Wenn die Stop-Routine aufgerufen wird, muss die Hauptschleife beendet werden.

Neustart:  
Wenn die Neustart-Routine aufgerufen wird, muss zunächst die Stop-Routine aufgerufen werden und im Anschluss die Start-Routine. So kann mit schon vorhandenen Mitteln ein neues Spiel gestartet werden.

Pseudozufallszahlen Generator

Wenn der Pseudozufallszahlen Generator aufgerufen wird, dann wird zuerst der aktuelle Wert des Timers abgerufen. Anhand dessen wird dann nach der Formel (FORMEL EINFÜGEN) die Pseudozufallszahlen erzeugt. Diese werden im Speicher abgelegt um sie später für den *Feldsequenz-Generator* zu verwenden.

Dominik

Feldsequenz-Generator

Der Feldsequenz-Generator erzeugt aus den generierten Pseudozufallszahlen die für die Visualisierung benötigten Portbelegungen. Aus einer Pseudozufallszahl wird über eine Modulo-Operation der Index eines Feldes berechnet. Für jeden eindeutigen Index wird eine bestimmte eindeutige Portbelegung erzeugt. Diese Portbelegung wird wieder im Speicher abgelegt um diese in der *Feldsequenz Visualisierung* zu nutzen.

Dominik

Feldsequenz visualisieren

Das Unterprogramm zur Visualisierung

Jasper

Benutzereingabe

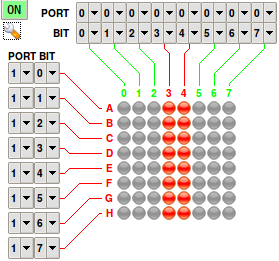
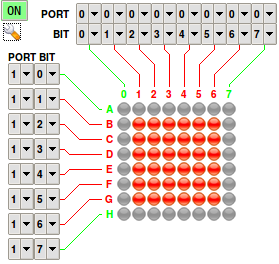
Mario

Vergleichen der benutzereingabe mit der sequenz

Mario

Korrektheits-Anzeige

Die Korrektheits-Anzeige wird abhängig vom Ergebnis des Vergleiches der Benutzereingabe mit der Sequenz gesteuert. Sollte der Benutzer die Sequenz richtig wiedergegeben haben, dann leuchtet für einen kurzen Augenblick, eine „0“ auf der LED-Matrix auf. Für den Fall, dass der Benutzer eine nicht korrekte Eingabe getätigt haben sollte, eine „1“ auf der LED-Matrix ausgegeben.



# Implementierung

# Benutzertest

# Fazit

1. https://de.wikipedia.org/wiki/Senso\_(Spiel) [↑](#footnote-ref-1)
2. https://en.wikipedia.org/wiki/Intel\_MCS-51 [↑](#footnote-ref-2)
3. https://en.wikipedia.org/wiki/MCU\_8051\_IDE [↑](#footnote-ref-3)