

Reaktionsspiel

Dokumentation zur Projektaufgabe
im Fach Programmieren I bei
Thorsten Wagener



Inhaltsverzeichnis

1. Aufgabenstellung	3
2. Idee	3
3. Material und Kosten	4
4. Probleme und Lösungen	4
5. weitere Ideen	5
6. Schaltplan	5
7. Code	6
8. CAD-Zeichnungen zum 3D-Druck	9
9. Fotos	9

1. Aufgabenstellung

Mit Hilfe der Programmiersprache Python sollte ein Code zur Ansteuerung von LEDs geschrieben und in einem realen Projekt auf einem Raspberry PI ausgeführt werden.

2. Idee

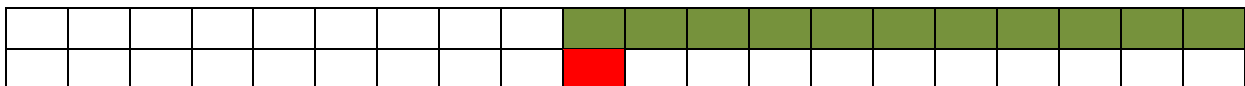
Programmieren 1 Projekt: Reaktionsspiel

Idee: Auf einem LED-Streifen leuchten die LEDs von rechts nach links auf. Dem Spieler geht es darum, das Signal an einer durch einen Pointer markierten Stelle zu stoppen. Dies wird in zwanzig aufeinanderfolgenden Leveln gespielt und immer schwieriger, da die Zeitabstände zwischen den Leveln variieren und die Geschwindigkeit des durchlaufenden Signals immer schneller wird.

1. Runde (Signal läuft durch):



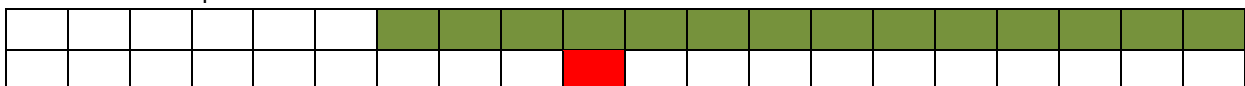
Treffer:



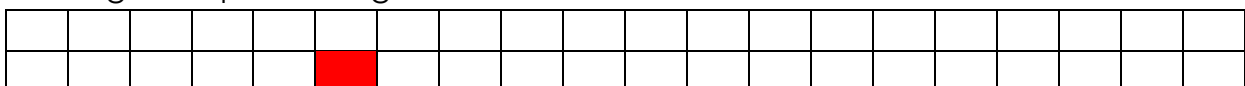
Fehler – zu früh:



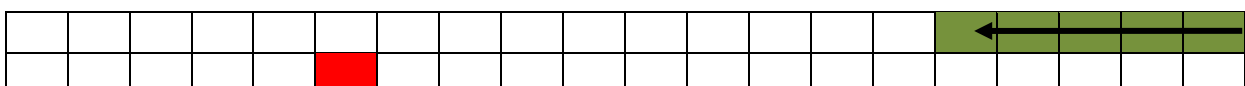
Fehler – zu spät:



zufällige Neuplatzierung des Markers:



2. Runde – 20. Runde:



Neustart durch Knopfdruck

3. Material und Kosten

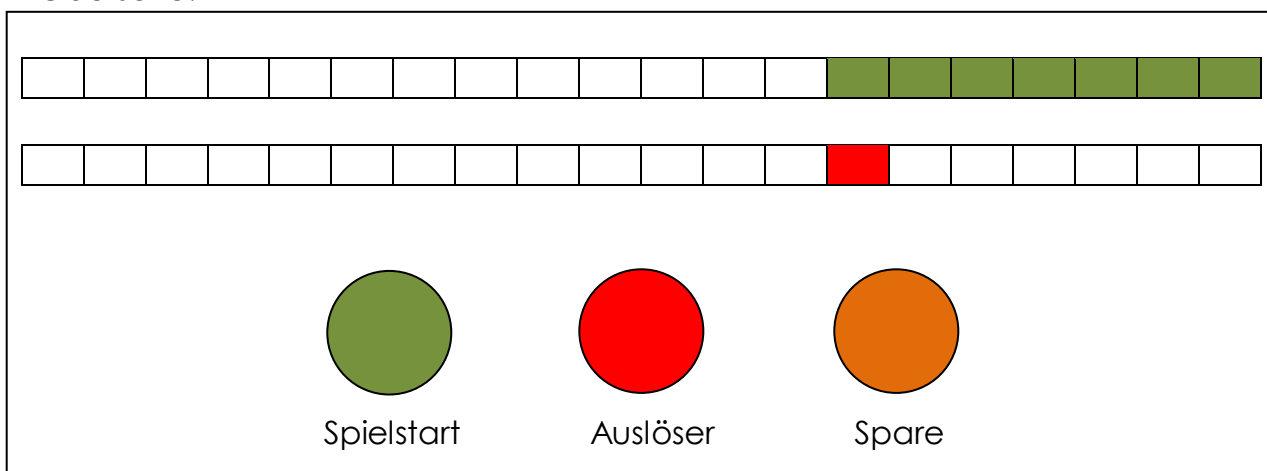
Knöpfe:

1x Spielstart grün
 1x Auslöser rot
 1x Spare orange (für die Einführung neuer Spielmodi)

Materialkosten:

	Preis
1x Raspberry PI Model 2	25 €
3x Arcade Retro Button (drei verschiedene Farben)	11 €
40x WS2812 LED	15 €
1x LED-Netzteil 12V DC	10 €
1x Gehäuse für das Spiel (3D-Druck)	05 €
	66 €

Oberseite:



LED-Nummerierung:

19	18	17	16	15	14	13	12	11	10	9	8	7	6	5	4	3	2	1	0
39	38	37	36	35	34	33	32	31	30	29	28	27	26	25	24	23	22	21	20

4. Probleme und Lösungen

Autostart-Problem:

Die Software muss beim Einstecken der Stromversorgung automatisch starten, damit ein Eingriff über den System-Editor zum manuellen Start der Software nicht notwendig ist.

Das Problem wurde über die Einbindung von `sudo python /home/pi/ReactionGameFinal.py` in die Datei `/etc/rc.local` gelöst.

5. weitere Ideen

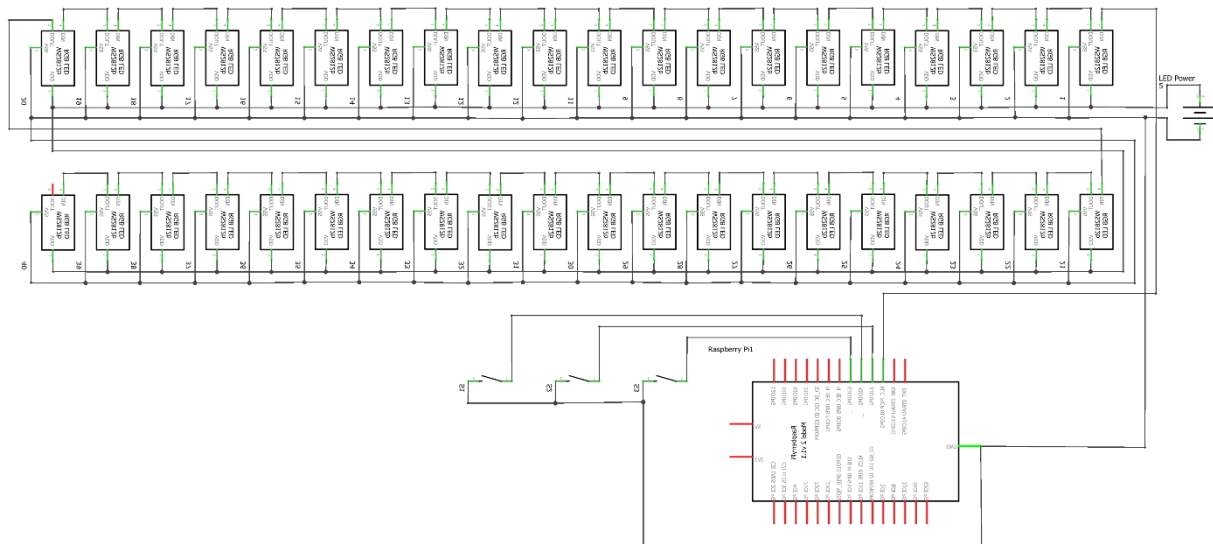
Ausschalten des Pointers nach kurzem Aufblinken:

Nach kurzem Aufblinken wird der Pointer abgeschaltet. Der Spieler muss den Punkt, an welchem er den Streifen stoppen muss, aus dem Gedächtnis rekapitulieren.

2-Spieler-Streifen-Spiel:

Zwei Lichtstreifen laufen gegenläufig aufeinander zu. Einer auf den oberen zwanzig LEDs, der Andere auf den unteren zwanzig LEDs. Das Ziel des Spiels ist es, den Streifen möglichst nah am Mittelpunkt zu stoppen, aber den zweiten Streifen nicht zu treffen/zu überschneiden. Das Spiel ist für zwei Spieler ausgelegt, wobei der orange Knopf die Funktion des Auslösers für den zweiten Spieler übernimmt.

6. Schaltplan



7. Code

```

import random          # Import des Random-Moduls zur Generierung von Zufalls-Zahlen
import time            # Import des Zeit-Moduls für die time.sleep-Funktion (entspricht einem Delay)
from enum import Enum  # Import des Enum-Moduls (Set aus symbolischen Namen für konstante
                        # Werte) für spätere Spielvariationen

import RPi.GPIO as GPIO # Import des GPIO-Moduls (GPIO = General Purpose Input Output) zur
                        # Ansteuerung von Inputs und Outputs

from neopixel import *  # Import aller Funktionen des Neopixel-Moduls zur Ansteuerung des
                        # LED-Strips

LED_COUNT = 40          # Anzahl aller verwendeten LEDs auf dem Strip
LED_PIN = 18            # Verwendeter PIN zur Steuer-Verbindung mit den LEDs
LED_FREQ_HZ = 800000    # LED-Signal-Frequenz in Hertz
LED_DMA = 5             # DMA-Kanal zur Signals-Generierung
LED_BRIGHTNESS = 155    # Helligkeit der LEDs in 8-bit
LED_INVERT = False      # Invertierung des Signal (geschieht nur bei LED-Invert = True)
LED_CHANNEL = 0          # Kanal der LEDs

GPIO.setmode(GPIO.BCM)  # Zuordnung der Nummerierung der GPIO-Pins, in diesem Fall werden
                        # die Eingangsnamen verwendet (bspw. GPIO23 ist Eingang 23),
                        # alternativ wäre eine Nummerierung nach Position des Pins auf der
                        # Platine möglich (GPIO.setmode(GPIO.BOARD))

GPIO.setup(23,GPIO.IN, pull_up_down=GPIO.PUD_UP) # Konfiguration des GPIO23 als Input und
                                                # Aktivierung des Pull-Up-Widerstands (Standard-
                                                # Wert des Inputs ist HIGH)

GPIO.setup(24,GPIO.IN, pull_up_down=GPIO.PUD_UP) # Konfiguration des GPIO24 als Input und
                                                # Aktivierung des Pull-Up-Widerstands (Standard-
                                                # Wert des Inputs ist HIGH)

current_level = 1        # das aktuelle Level wird auf 1 gesetzt (erstes Level)
game_alive = True        # der Spielzustand wird auf True gesetzt (das Spiel kann beginnen)

strip = Adafruit_NeoPixel(LED_COUNT, LED_PIN, LED_FREQ_HZ, LED_DMA, LED_INVERT, LED_BRIGHTNESS,
LED_CHANNEL)             # Erstellung des LEDs-Objekts und Konfiguration
strip.begin()            # Initialisierung der Bibliothek/des Moduls

class Game:              # Definition der Klasse "Game"

    def __init__(self):   # Definition von "__init__"
        self.current_position = 0 # die aktuelle Position des Licht-Streifens ist 0 (erste Position)
        self.current_pointer_pos = random.randint(23,38) # die Position des Pointers ist eine Zufallszahl
                                                         # zwischen 23 und 38
        self.current_level = 1 # das aktuelle Level wird innerhalb der Klasse noch einmal auf 1
                                # gesetzt (erstes Level)
        self.row_one = range(0,19) # Definition der oberen LED-Reihe mit LEDs der Nummern 0 bis 19
    
```

```

self.alive = True      # der aktuelle Spielzustand wird innerhalb der Klasse noch einmal auf True
                        # gesetzt (das Spiel kann beginnen)

def set_speed(self, current_level):    # Definiton von "set_speed" (funktioniert als Delay)
    speed = (0.75 / current_level)    # Definition der Rechenoperation zur Berechnung der aktuellen
                                      # Spiel-Geschwindigkeit
    return speed                    # Rückgabe des Speed-Wertes an die Funktion

def level_move(self):                # Definition von level_move (die Abfolge des eigentlichen Spiels)

    for i in range(19):              # for-Schleife, welche von 0 bis 19 zählt
        head_pos = self.current_position[-1]    # Definition von "head_pos" als letzten Eintrag des
                                                # Arrays "current_position" aus "__init__"
        head_pos += 1                # Addition von +1 zum Wert von "head_pos"
        move_position = head_pos      #Defintion von "move_position" als Wert von "head_pos"

        strip.setPixelColorRGB(self.current_pointer_pos, 0,255,0)    # setzt den Pixel (also den Pointer) des
                                                                    # Nummern-Wertes von
                                                                    # "current_pointer_pos" aus "__init__" auf
                                                                    # die Farbe rot

        strip.show()                # gibt die Farbe des Pixels auf dem LED-Strip aus
        self.current_position.append(move_position)    # fügt dem Array "current_position" aus
                                                        # "__init__" den Wert von "move_position" als
                                                        # letzten Eintrag neu hinzu

        strip.setPixelColorRGB(head_pos, 0,0,255)    # setzt den Pixel des Nummern-Wertes von
                                                        # "head_pos" auf die Farbe blau -> eigentliche
                                                        # Animation des oberen Farbstreifens, da der
                                                        # Wert von "head_pos" bei jedem Durchgang
                                                        # der for-Schleife um 1 erhöht wird

        strip.show()                # gibt die Farbe des Pixels auf dem LED-Strip aus

        speed = self.set_speed(current_level)    # setzt "speed" auf den Wert von "set_speed"
                                                # (abhängig vom jeweiligen Level)
        time.sleep(speed)                # Verzögerung um den Wert von "speed" in Sekunden

    if GPIO.input(23) == False:          # if-Schleife für den Fall, dass der Button "Auslöser"
                                        # gedrückt wird
        for i in range (0,39):          # for-Schleife, welche von 0 bis 39 zählt
            strip.setPixelColorRGB(i, 0,0,0)    # setzt den Pixel des Nummerwertes "i" auf 0, also
                                                # schaltet ihn ab -> da die Schleife von 0 bis 39 läuft,
                                                # werden alle LEDs abgeschaltet
        break                            # Abbruch der gesamten for-Schleife

```

hier startet der eigentliche Programm-Code:

while True: # while True-Schleife -> in diesem Falle eine Endlos-Schleife

 while not GPIO.input(24) == False: # while not-Schleife für den GPIO24 -> falls dieser nicht
 gedrückt wird, läuft eine Endlos-Schleife und nichts passiert
 (dies ist der Startmodus des Spiels und der Modus nach allen
 abgeschlossenen Levels)

 time.sleep(0.0001) # Verzögerung um den Wert 0.0001 in Sekunden
 game_alive = True # der Spielzustand wird auf True gesetzt (das Spiel kann beginnen)
 current_level = 1 # das aktuelle Level wird auf 1 gesetzt (erstes Level)

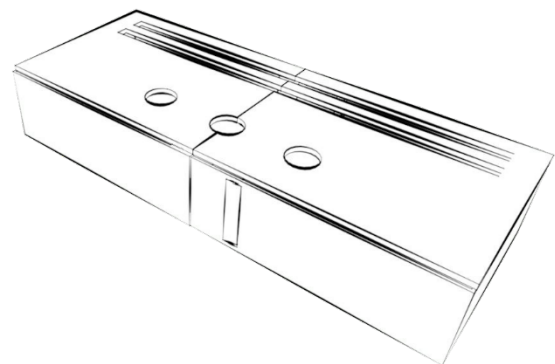
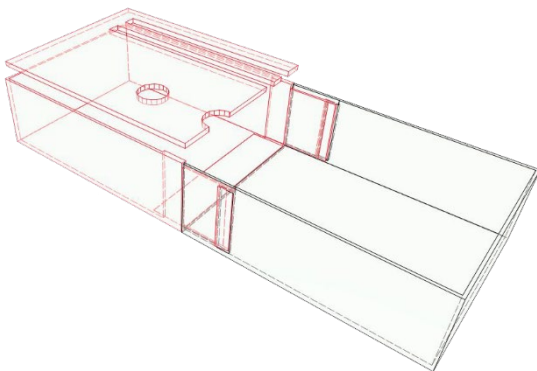
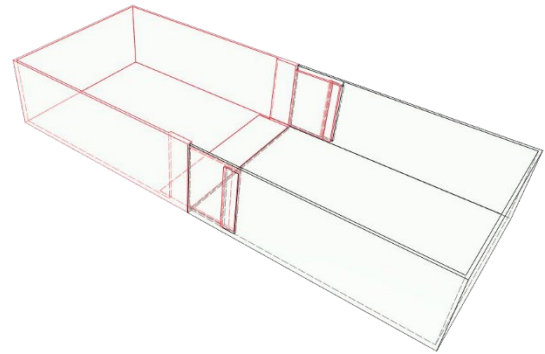
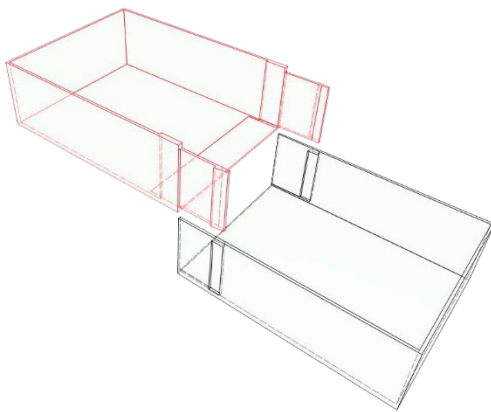
 else: # falls der Button GPIO24 "Spielstart" gedrückt wird, wird diese Option
 ausgeführt

 while game_alive == True: # while-Schleife mit der Bedingung, dass game_alive == True ist (wird im
 while not-Zustand sowie am Anfang definiert)

 game = Game() # Initialisierung und Definiton von "game" der Klasse "Game()"
 current_level +=1 # Addition von +1 zum Wert von "current_level"
 if current_level == 20: # if-Schleife für den Fall, dass "current_level" den Wert von 20 erreicht ->
 Überprüfung, dass das Level noch nicht das letzte Level ist
 game_alive = False # Definition von "game_alive" als False -> Abbruch der while-Schleife ->
 das Spielende ist erreicht und der Code springt zurück in den Warte-
 Zustand der "while not GPIO.input(24) == False-Schleife", bis erneut
 Spielstart gedrückt wird

 game.level_move()

8. CAD-Zeichnungen zum 3D-Druck



9. Fotos

