

Dokumentation Gewächshaussteuerung

KÜHNEL, DANIEL; ULLMANN, MAX

Inhalt

Einleitung	2
Übersicht Sensoren	3
DHT11 Datenblatt:	4
BH1750 Datenblatt:	5
Blockschaltplan.....	7
Struktogramme	8
Inbetriebnahmeprotokoll.....	10
Anlagen	11

Einleitung

Für den Auftraggeber Floristik GmbH auf der Kaditzer Straße 4 – 10 in 01139 Dresden soll ein vorhandene Gewächshaussteuerung in Betrieb genommen und erweitert werden. Die Anzeige der Temperatur, mit dem DHT11 – Sensor, findet über eine Siebensegmentanzeige und eine LCD-Anzeige statt. Der verwendete Code und der dazugehörige Programmablaufplan befinden sich im weiteren Verlauf dieses Dokuments.

Übersicht Sensoren

In der folgenden Übersicht können die Daten und Toleranzen zu den verwendeten Sensoren entnommen werden. Beigefügt wurden die Datenblätter als Verlinkung, für genauere Informationen.

	Lichtsensord (BH1750)	Temperatursensord (DHT11)	Feuchtigkeitssensord (DHT11)
Messbereich	1 - 65535 Lux	0-50°C	20-80%
Toleranzen	+/- 20%	+/- 2°C	+/- 5%

DHT11 Datenblatt¹:

Parameters	Conditions	Minimum	Typical	Maximum
Humidity				
Resolution		1%RH	1%RH	1%RH
			8 Bit	
Repeatability			± 1%RH	
Accuracy	25 °C		± 4%RH	
	0-50 °C			± 5%RH
Interchangeability	Fully Interchangeable			
Measurement Range	0 °C	30%RH		90%RH
	25 °C	20%RH		90%RH
	50 °C	20%RH		80%RH
Response Time (Seconds)	1/e(63%)25 °C , 1m/s Air	6 S	10 S	15 S
Hysteresis			± 1%RH	
Long-Term Stability	Typical		± 1%RH/year	
Temperature				
Resolution		1 °C	1 °C	1 °C
		8 Bit	8 Bit	8 Bit
Repeatability			± 1 °C	
Accuracy		± 1 °C		± 2 °C
Measurement Range		0 °C		50 °C
Response Time (Seconds)	1/e(63%)	6 S		30 S

Abbildung 1 - DHT11 Datenblatt

¹ <https://www.mouser.com/datasheet/2/758/DHT11-Technical-Data-Sheet-Translated-Version-1143054.pdf>

BH1750 Datenblatt²:

Maximalwerte

Parameter	Symbol	Ratings	Units
Supply Voltage	V _{max}	4.5	V
Operating Temperature	T _{opr}	-40~85	°C
Storage Temperature	T _{stg}	-40~100	°C
SDA Sink Current	I _{max}	7	mA
Power Dissipation	P _d	260 [※]	mW

※ 70mm × 70mm × 1.6mm glass epoxy board. Derating is done at 3.47mW/°C for operating above Ta=25°C.

Abbildung 2 - BH1750 Datenblatt (Maximalwerte)

Betriebsbedingungen

Parameter	Symbol	Ratings			Units
		Min.	Typ.	Max.	
V _{cc} Voltage	V _{cc}	2.4	3.0	3.6	V
I ² C Reference Voltage	V _{DI}	1.65	-	V _{cc}	V

Abbildung 3 - BH1750 Datenblatt (Betriebsbedingungen)

² <https://www.mouser.com/datasheet/2/348/bh1750fvi-e-186247.pdf>

elektrische Eigenschaften

Parameter	Symbol	Limits			Units	Conditions
		Min.	Typ.	Max.		
Supply Current	I _{CC1}	—	120	190	μA	E _v = 100 lx ^{※1}
Powerdown Current	I _{CC2}	—	0.01	1.0	μA	No input Light
Peak Wave Length	λ _p	—	560	—	nm	
Measurement Accuracy	S/A	0.96	1.2	1.44	times	Sensor out / Actual lx E _v = 1000 lx ^{※1} , ^{※2}
Dark (0 lx) Sensor out	S ₀	0	0	3	count	H-Resolution Mode ^{※3}
H-Resolution Mode Resolution	r _{HR}	—	1	—	lx	
L-Resolution Mode Resolution	r _{LR}	—	4	—	lx	
H-Resolution Mode Measurement Time	t _{HR}	—	120	180	ms	
L-Resolution Mode Measurement Time	t _{LR}	—	16	24	ms	
Incandescent / Fluorescent Sensor out ratio	r _{IF}	—	1	—	times	E _v = 1000 lx
ADDR Input 'H' Voltage	V _{AH}	0.7 * V _{CC}	—	—	V	
ADDR Input 'L' Voltage	V _{AL}	—	—	0.3 * V _{CC}	V	
DVI Input 'L' Voltage	V _{DVL}	—	—	0.4	V	
SCL, SDA Input 'H' Voltage 1	V _{IH1}	0.7 * DVI	—	—	V	DVI ≥ 1.8V
SCL, SDA Input 'H' Voltage 2	V _{IH2}	1.26	—	—	V	1.65V ≤ DVI < 1.8V
SCL, SDA Input 'L' Voltage 1	V _{IL1}	—	—	0.3 * DVI	V	DVI ≥ 1.8V
SCL, SDA Input 'L' Voltage 2	V _{IL2}	—	—	DVI - 1.26	V	1.65V ≤ DVI < 1.8V
SCL, SDA, ADDR Input 'H' Current	I _{IH}	—	—	10	μA	
SCL, SDA, ADDR Input 'L' Current	I _{IL}	—	—	10	μA	
I ² C SCL Clock Frequency	f _{SCL}	—	—	400	kHz	
I ² C Bus Free Time	t _{BUF}	1.3	—	—	μs	
I ² C Hold Time (repeated) START Condition	t _{HSTA}	0.6	—	—	μs	
I ² C Set up time for a Repeated START Condition	t _{SUSTA}	0.6	—	—	μs	
I ² C Set up time for a Repeated STOP Condition	t _{SUSTD}	0.6	—	—	μs	
I ² C Data Hold Time	t _{HDDAT}	0	—	0.9	μs	
I ² C Data Setup Time	t _{SUDAT}	100	—	—	ns	
I ² C 'L' Period of the SCL Clock	t _{LOW}	1.3	—	—	μs	
I ² C 'H' Period of the SCL Clock	t _{HIGH}	0.6	—	—	μs	
I ² C SDA Output 'L' Voltage	V _{OL}	0	—	0.4	V	I _{OL} = 3 mA

※1 White LED is used as optical source.

※2 Measurement Accuracy typical value is possible to change '1' by "Measurement result adjustment function".

※3 Use H-resolution mode or L-resolution mode2 if dark data (less than 10 lx) is need.

Abbildung 4 - BH1750 Datenblatt (elektrische Eigenschaften)

Blockschaltplan

Der Blockschaltplan zeigt die Wirkungen der Bauteile untereinander von der Gewächshaussteuerung.

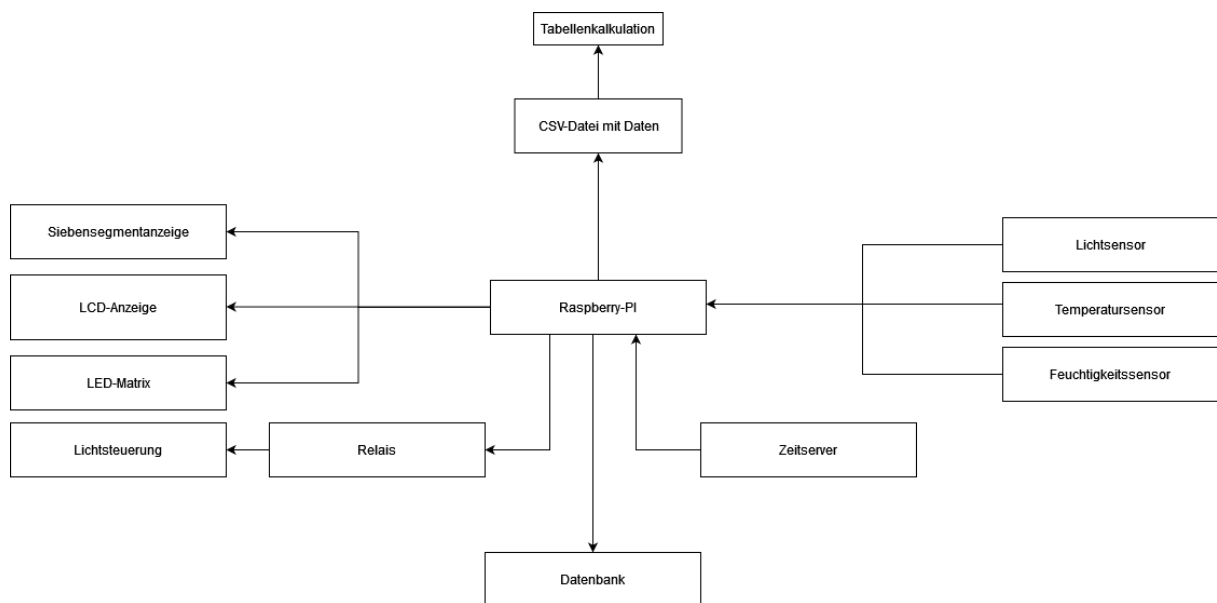


Abbildung 5 - Blockschaftplan

Struktogramme

Im Folgenden befindet sich das Struktogramm für die Darstellung der Temperatur- und Luftfeuchtheitswerte auf der Siebensegmentanzeige. Das Skript kann der Anlage 2 (Funktionalitätsprüfung) und 3 entnommen werden.

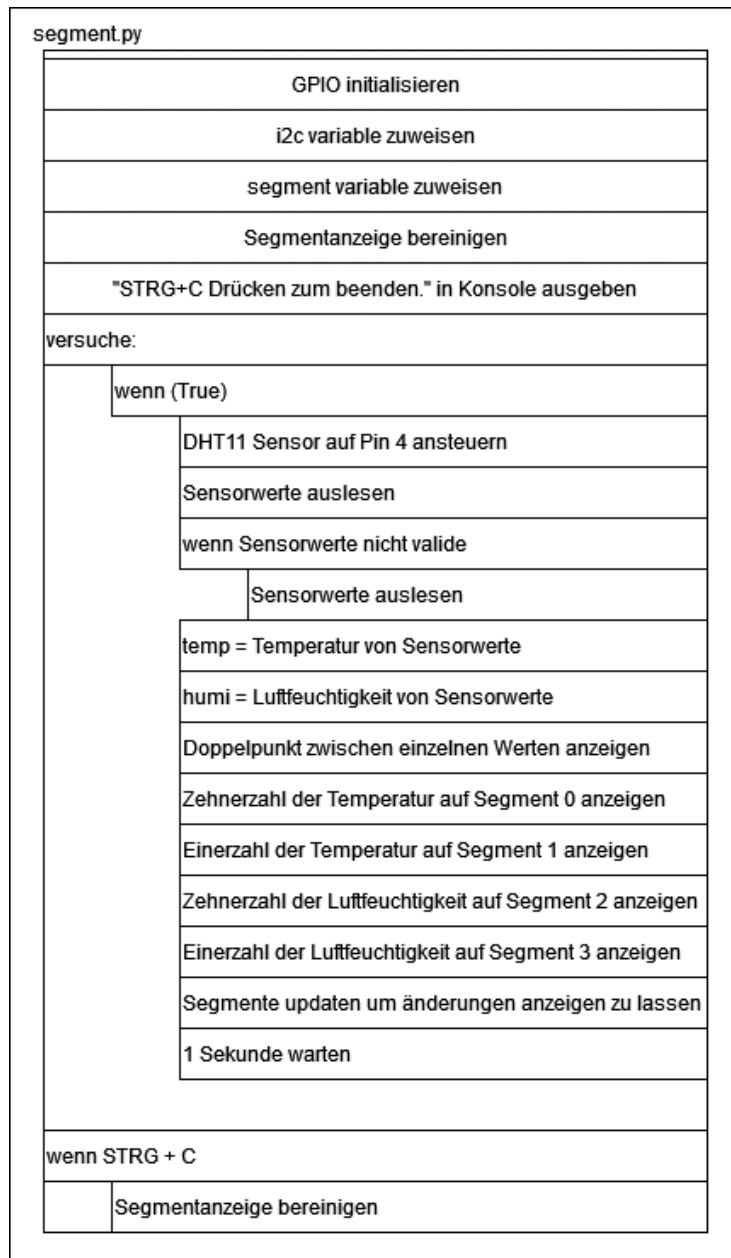


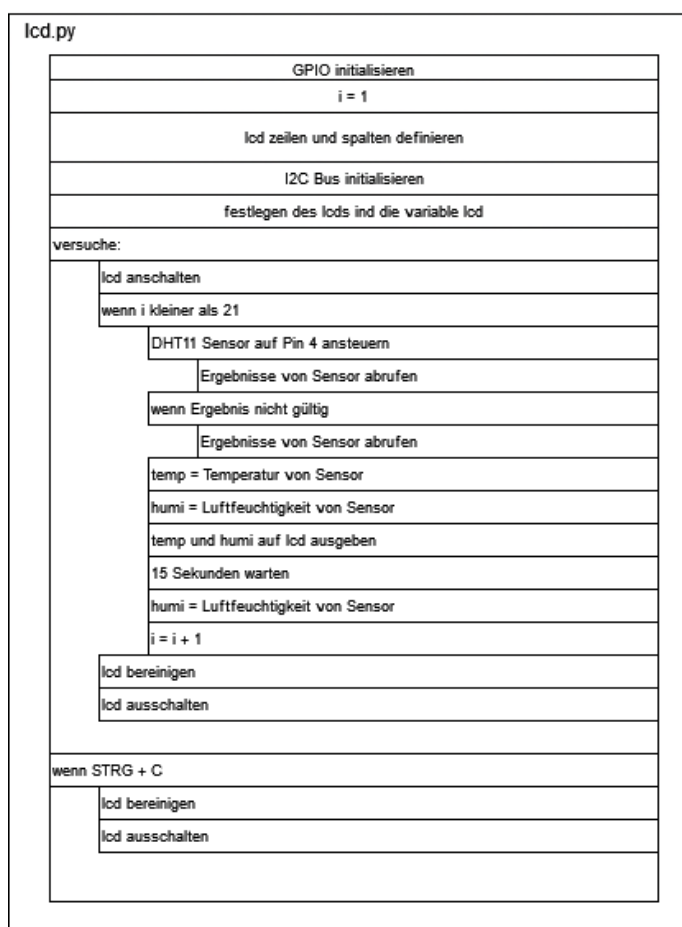
Abbildung 6 - Struktogramm Siebensegmentanzeige

Die Werte werden in einer Schleife ausgelesen und dabei neu in die Siebensegmentanzeige „geschrieben“. Damit die Eintragung als eine Zweistellige Zahl funktioniert, muss zuerst der Temperaturwert durch 10

geteilt werden und der Einer wird in das Segment 0 geschrieben. Danach wird das Modulo des Temperaturwerts gebildet und damit das Segment 1 beschrieben.

Das Verfahren für die Anzeige der Luftfeuchtigkeit gleicht, nur wird hier Segment 2 und 3 beschrieben.

Im Folgenden befindet sich das Struktogramm für die Darstellung der Temperatur- und Feuchtigkeitswerte auf dem LCD – Display.



Es werden 20-mal neue Werte auf der LCD-Anzeige angezeigt. Nach dem

Abbildung 7 - Struktogramm LCD-Display

Ende der Schleife wird die LCD-Anzeige „bereinigt“ und am Anfang der Schleife mit neuen Werten beschrieben.

Inbetriebnahmeprotokoll

Das Inbetriebnahmeprotokoll kann der Anlage 1 entnommen werden.

Anlagen

Anlage 1: Inbetriebnahmeprotokoll

Anlage 2: Skript *temperature.py*

Anlage 3: Skript *segment.py*