

Inhoud

Inleiding 1

Hoofdstuk 1 Internet of Things en Raspberry Pi 5

- 1.1 Wat is het Internet of Things? 5
- 1.2 Introductie Raspberry Pi 8
- 1.3 Besturingssysteem 9
- 1.4 Aansluiten en starten van de RPi 14
- 1.5 Raspbian configureren 16
- 1.6 Uitproberen 20

Hoofdstuk 2 Raspbian en andere besturingssystemen 23

- 2.1 Linux-commando's 24
- 2.2 Teksteditors 27
- 2.3 Tien Linux/Raspbian-commando's 29
- ⇨ 2.4 Andere besturingssystemen 32
- ↳ 2.5 Windows op RPi 37

Hoofdstuk 3 Python 43

- 3.1 Python in Raspberry Pi 43
- 3.2 Beginnen met Python 44
- 3.3 Code bewaren en openen 48
- 3.4 Uitvoeren script 50
- 3.5 Invoer van externe gegevens 52
- 3.6 Functies 52
- 3.7 Verloop van script beïnvloeden 53
- 3.8 Variabelen en datatypen 60
- 3.9 AND, OR en NOT 62
- 3.10 Eigen functies 64
- ⇨ 3.11 OOP of objectgeoriënteerd programmeren 66
- ↳ 3.12 Foutafhandeling 70

Hoofdstuk 4 GPIO-pinnen en componenten 75

- 4.1 Uitleg onderdelen 75
- 4.2 Stroomkring en spanningsbron 76
- 4.3 Drukknopschakelaar 80
- 4.4 GPIO-pinnen 81
- ⇨ 4.5 Elektriciteit en de Wet van Ohm 87
- ⇨ 4.6 Meerkleuren LED 89
- ⇨ 4.7 Pull-up- en pull-down-weerstand 90

Hoofdstuk 5 Modules, libraries en datatypen 95

- 5.1 Modules, packages en libraries 95
- 5.2 Aan de slag met je eigen modules 98
- 5.3 Aan de slag met ingebouwde modules 100
- 5.4 Aan de slag met modules van andere programmeurs 102
- 5.5 Aan de slag met je eigen library (of package) 104
- ⇒ 5.6 Datatypen – list 106
- ⇒ 5.7 Datatypen – dictionary 108
- ↘ 5.8 Gegevens opslaan in een tekstbestand 110

Hoofdstuk 6 Input en sensoren 113

- 6.1 Lichtsensor LDR 113
- 6.2 Bewegingssensor PIR 116
- 6.3 Temperatuursensor DS18B20 118
- ⇒ 6.4 Vochtigheidssensor – DHT11 of DHT22 121
- ⇒ 6.5 Ultrasoonsensor 123
- ↘ 6.6 Conversie analoog naar digitaal en SPI 126

Hoofdstuk 7 Output en actuatoren 133

- 7.1 Relais als hulpschakelaar 133
- 7.2 Transistor als schakelaar 135
- 7.3 Regelen in plaats van schakelen 137
- ↘ 7.4 Regelen met potentiometer 139
- ↘ 7.5 Open en closed loop 142

Hoofdstuk 8 Cloud en data 149

- 8.1 Databases 149
- 8.2 JSON 153
- 8.3 JSON op het internet 156
- ⇒ 8.4 SQL-databases 158
- ↘ 8.5 Omzetten van dataset naar JSON 160

Hoofdstuk 9 Visueel programmeren met Node-RED 165

- 9.1 Beginnen met Node-RED 165
- 9.2 Hallo-flow in Node-RED 168
- 9.3 Blink-simulatie op RPi 169
- 9.4 GPIO als input 172
- 9.5 Node-RED en Python 175
- ⇒ 9.6 JSON 177
- ↘ 9.7 Verzamelen sensorgegevens in JSON-formaat 182

Hoofdstuk 10	Microcontrollers en lokale communicatie	187	
10.1	Draadloze communicatie tussen microcontroller en gateway	188	
10.2	Bluetooth communicatie tussen twee RPi's	190	
↘ 10.3	WiFi	194	
⇨ 10.4	Microcontrollers	203	
⇨ 10.5	Microcontroller geeft meetgegevens door	218	
Hoofdstuk 11	Netwerken	227	
11.1	Internet Protocol TCP/IP	227	
11.2	IP-adressen	228	
11.3	Andere protocollen	232	
⇨ 11.4	Vast IP-adres toekennen aan microcontroller	239	
Hoofdstuk 12	MQTT	241	
12.1	MQTT theorie	242	
12.2	MQTT installeren en toepassen	243	
12.3	MQTT en Python	249	
12.4	Actuator aansturen met MQTT	255	
12.5	Quality of Service	258	
⇨ 12.6	MQTT en Node-RED	259	
⇨ 12.7	ESP8266 publiceert analoge meetwaarden op message broker	262	
↘ 12.8	MQTT-beveiliging	265	
⇨	Hoofdstuk 13	LoRaWan	271
Hoofdstuk 14	Dashboards	287	
14.1	Node-RED-dashboard	287	
14.2	Gauge	291	
Hoofdstuk 15	Raspberry Pi als host, server en gateway	293	
15.1	Apache	293	
⇨ 15.2	JSON-website	295	
↘ 15.3	Beveiligen website – HTTP wordt HTTPS	299	
15.4	RPi als gateway – CGI	301	
Hoofdstuk 16	Security	305	
16.1	CIA-model	305	
16.2	Beveiligen van RPi en sudo	307	
16.3	SSH-verbindingen	310	
⇨ 16.4	Firewall	314	
↘ 16.5	Virtual Private Network voor maximale veiligheid	315	
↘ 16.6	Privacy wettelijke regelingen	323	
	Eindopdracht 1	325	
↘	Eindopdracht 2	325	