

1

Gerätefunktion und -aufbau

1

1.1	Smartphones	2
1.1.1	Ausstattungsmerkmale	3
1.1.2	Interner Aufbau	4
1.1.3	SIM-Karten	6
1.2	Tablets	9
1.2.1	Displays	9
1.2.2	Ausstattungsmerkmale	10
1.2.3	Interner Aufbau	12
1.3	Spannungsversorgung	14
1.3.1	Leistung und Ladung	16
1.3.2	Power Banks	17
1.4	Schnittstellen	18
1.4.1	Universal Serial Bus – USB	18
1.4.2	SD Card – Flash	22
1.4.3	Audio – Klinkenbuchse	24
1.4.4	Video – HDMI	26

2

Software im Einsatz

29

2.1	Das Android-Betriebssystem	30
2.1.1	Versionen	31
2.1.2	Architektur und Funktionsweise	31
2.2	Daten kopieren	35
2.3	Entwicklermodus – USB-Debugging	39
2.4	Backup	40
2.5	Geräte rooten	42
2.6	Alternative Firmware – Custom ROMs	45
2.6.1	Der Bootloader – Fastboot	47
2.6.2	Installation	50

2.7	Programmierung	52
2.8	Arbeiten mit Android Studio	55
2.8.1	Installation und Inbetriebnahme	56
2.8.2	App-Erstellung im Überblick	60
2.8.3	Das erste Programm	64

3

Werkzeuge und Bauelemente

71

3.1	Vorsichtsmaßnahmen	72
3.2	Werkzeuge	73
3.3	Bauelemente	78
3.3.1	Widerstände	78
3.3.2	Kondensatoren	79
3.3.3	Dioden und Transistoren	80
3.3.4	SMD-Bauelemente	83

4

Einfache Interfaces selbst gebaut

89

4.1	Handys öffnen	90
4.2	Mobilfunkschalter kostenlos	95
4.2.1	Optokoppler	97
4.2.2	Ausschaltsignal	97
4.2.3	Flexibel schalten mit Timerchip – NE 555	98
4.2.4	Betriebsspannung und Ausgangsschaltung	101
4.2.5	Relais	103
4.2.6	Halbleiterrelais	104
4.3	Steuerung ohne Geräteeingriff	106
4.3.1	Fotowiderstand	107
4.4	Stationäre Spannungsversorgung	111
4.4.1	Netzteil und Spannungsregler	111

5

Smartphone-Sensorik 115

5.1	Sensorfunktionen im Überblick	116
5.2	Implementierung und Anwendung	119
5.3	Apps für die Sensorsignalverarbeitung	122
5.3.1	Verfügbarkeit überprüfen	126
5.3.2	Sensorwerte abfragen	128
5.3.3	Sensorwerte verarbeiten	128
5.3.4	Minimieren und Beenden	128

6

Digitale Schnittstellen 131

6.1	Digitale Ein- und Ausgabe – GPIO	132
6.2	Serielle Schnittstelle – UART	132
6.3	Inter Integrated Circuit – I ² C-Bus	135
6.4	Serial Peripheral Interface – SPI	138
6.5	USB-Implementierungen	140
6.5.1	USB On-The-Go	140
6.5.2	Access Mode und Host Mode	141
6.5.3	Open Accessory Mode	142
6.5.4	USB-Hosts im Überblick	144
6.6	Android-System auf Arduino-Basis	145
6.6.1	ADK-Installation und Ausführung	146
6.6.2	Google Demo Shield	148
6.6.3	Einfaches Kommunikationsbeispiel	152
6.7	FTDI-Android USB Host Evaluation Kit	161
6.7.1	Demo-Applikationen	164
6.7.2	Chip-Kommunikation	168
6.8	Accessory Development Starter Kit	177
6.8.1	Übertragungsroutinen programmieren	180

7

Messen und Steuern

189

7.1	Analoge Signalverarbeitung	190
7.1.1	Auflösung	191
7.1.2	Abtastfrequenz	192
7.1.3	Anpassung	194
7.1.4	Operationsverstärker	196
7.1.5	Grundsaltungen mit Operationsverstärkern	199
7.2	Messen mit externen Sensoren	203
7.2.1	A/D-Wandler	207
7.2.2	Digitale Sensoren	212
7.3	Einsatz der Audioschnittstelle	215
7.3.1	Fernbedienungen	216
7.3.2	Signale erfassen und ausgeben	218
7.3.3	Mikrocontroller an der Audioschnittstelle	223

8

Funk für Smart Home und das Internet of Things

227

8.1	Systeme im Überblick	228
8.2	Wireless Local Area Networks – WLANs	233
8.2.1	Aufbau von WLAN-Clients	235
8.2.2	Inbetriebnahme	237
8.2.3	Systemaufbau	239
8.2.4	Konfigurierung	239
8.3	Bluetooth und Bluetooth Low Energy – BLE	241
8.3.1	Adapter und Module	243
8.4	Smart Home	246
8.5	Plattformen für das Internet of Things	248

Index

255