

# Index

## A

ABI, Application Binary Interface 65  
Absoluter Sprung 36  
Abtastrate 222  
Abtasttheorem 223  
Abtastung 222  
Active-high 164  
Active-low 164  
ADC, Analog-to-Digital Converter 224  
Adressbus 79  
Adressraum 79  
ADT, Abstrakter Datentyp 232  
AHB, Advanced High-Performance Bus 82  
Aliasing 223  
Aligned Zugriff 32  
Alignment 98  
ALU, Arithmetic Logic Unit 30  
AMBA, Advanced Microcontroller Bus Architecture 82  
Analog 221  
AND 120  
APB, Advanced Peripheral Bus 82  
API, Application Programming Interface 115  
Application Notes 115  
Applikationsschicht 186, 288  
Arbeit 161  
Arbeitsspeicher 82  
Arithmetische Datentypen in C 25  
ARP, Alert Response Protocol 205  
Assembler 26  
Asynchron 171  
Asynchrone serielle Schnittstelle 215  
Atomar 180  
Atomare Prozessorinstruktionen 124  
Atomizität 180  
Aufruf einer ISR 174

## B

Bandpassfilter 229  
Batterielebensdauer 162  
Befehlssatzarchitektur 48  
Befehlsspeicher 35  
Berkeley Socket 290  
Betriebssystem 257  
Big-Endian 295  
Bipolartransistor 139  
Bit-Banging 208  
Bitfeld 152  
Bitmaskierung 118  
Bits löschen per AND 123  
Bits setzen per OR 122  
Bits umschalten per XOR 123  
Bitweise Operatoren in C 120  
BLE Scanner App 313  
BLE, Bluetooth Low-Energy 307  
Blockschaltbild 15  
Bluetooth 307  
Branch Prediction 47  
Breadboard 138  
Brown-Out Detection 135  
Bussystem 74, 78  
Busy Loop 148, 167  
Byte Order 295

## C

Cache, direct-mapped 101  
Cache, Ersetzungsstrategie 104  
Cache, ESP32-C3 105  
Cache, fully associative 103  
Cache, Konsistenz 104  
Cache, set-associative 103  
Cacheorganisation 101  
Caching 98  
Call-by-Reference 63  
Call-by-Value 63  
CAN, Controller Area Network 219  
Canary Value 264  
Capture Mode 242

- Chi-Quadrat( $\chi^2$ )-Test 76
- CISC, Complex Instruction Set Computer 48
- Clock Gating 314
- Clock Stretching 201
- Cloud 303
- CMOS-Technologie 142
- CMSIS, Common Microcontroller Software Interface Standard 156
- CoAP, Constrained Application Protocol 303
- Codesegment 89
- Compare Mode 242
- Compile-Zeit 17
- Compiler-Handbuch 116
- Control Hazard 47
- Control Unit 36
- CPU, Central Processing Unit 23
- CRC, Cyclic Redundancy Check 301
- Critical Section 180
- Cross-Platform Development 17
- CSR, Control and Status Register Instructions 59
  
- D**
- DAC, Digital-to-Analog Converter 225
- Dangling Pointer 94
- Data Hazard 47
- Data Sheet 114
- datapath 38
- Datenblatt 114
- Datenbus 79
- Datenpfad 38
- Datensegment 89
- Datenspeicher 32
- DC-Offset 236
- Deadlock 268, 269
- Deep-sleep Mode 315
- Defragmentierung 96
- DER, Distinguished Encoding Rules 296
- Development Board 13, 115
- Development Toolchain 16
- DFT, Diskrete Fourier-Transformation 237
- Digital 221
- Diode 135
- Direkte Ansteuerung 151
- Disassembly 25
- DMA, Direct Memory Access 209
- DMA-Controller 75
- DMX, Digital Multiplex 219
- Dominanter Pegel 146
- DRAM, Dynamic RAM 83
- DSP, Digital Signal Processor 229
- Duty Cycle 246
- Dynamisch vs. statisch 17
- Dynamischer Callback 188
- Dynamischer Speicher 92
- Dynamisches Speichermanagement 94
  
- E**
- Echtzeitbetriebssystem 257
- Edge-triggered Interrupt 184
- EEPROM, Electrically Erasable PROM 86
- Eingebettetes System 10
- Elektrische Kapazität 159
- Embedded System 10
- Entwicklungsboard 13
- EPROM, Erasable PROM 85
- Errata 115
- ESP Privilege Separation 280
- ESP-IDF 18
- ESP32-C3-DevKitM-1 13, 213
- Event Handler 180
- Event Loop Library 276
- Exception 173
- Exception Handler 180
- Exception Handling 172
  
- F**
- Feldefekttransistor 140
- Fensterfunktion 238
- FFT, Fast-Fourier-Transformation 239
- Filesystem 209
- FIR-Filter 229
- FlexiPlot 228
- Fließkommazahlen 25
- Flusskontrolle 217
- Fragmentierung, extern 96
- Fragmentierung, intern 96
- FRAM, Ferroelectric RAM 88
- FreeRTOS 258
- Frequenzauflösung 238
- Function Pointer 188, 190, 233
- Funktionsaufruf 63

**G**

GAP, Generic Access Profile 309  
Gateway 287  
GATT, Generic Attribute Profile 310  
Gerätetreiber 281  
Git 193  
Gleichanteil 236  
Gleitender Mittelwert 230  
Glitch 165  
GPIO, General Purpose Input/Output 144  
Grenzfrequenz 223

**H**

HAL, Hardware Abstraction Layer 186  
Halbduplex 207  
Halbleiter 135  
Hann-Window 239  
Harvard-Architektur 35  
Hauptspeicher 82  
Hazard 46  
Header 298  
Heap 94  
Hexadezimalzahlen 53  
Histogramm 106  
Hochpassfilter 229  
Host-System 12  
Hysterese 164

**I**

I<sup>2</sup>C, Inter-Integrated Circuit Protokoll 200  
I<sup>2</sup>S 219  
IC, Integrated Circuit 23, 48  
IDE, Integrated Development Environment 18  
IEC-Präfix 31  
IIR-Filter 229  
Implementierung 17  
Inline Assembler 60  
Inlining 70  
Instruction Memory 90  
Instrumentierung 62  
Integrierte Entwicklungsumgebung 18  
Internetschicht 286  
Interrupt 173  
Intrinsische Funktion 62  
Inverse Ansteuerung 151  
IoT, Internet of Things 285  
IP-Protokollstapel 286  
IRQ, Interrupt Request 172

ISA, Instruction Set Architecture 48  
ISD, In-System Debugging 12, 18  
ISR, Interrupt Service Routine 173, 180

**J**

JSON, JavaScript Object Notation 297  
JTAG, Joint Test Action Group 13

**K**

Kalenderzeit 244  
Komponentenmodell des ESP-IDF 191  
Kondensator 159  
Konfiguration 200  
Konstantengenerator 37  
Kooperatives Multitasking 255  
Kritische Region 180, 266, 267  
Kurzschlussauswertung 120

**L**

Laufzeit 17  
LCD, Liquid Crystal Display 197  
Leck(Leakage)-Effekt 238  
LED, Light-Emitting Diode 136  
Leistung 161  
Level Conversion 248  
Level-triggered Interrupt 184  
Light-sleep Mode 315  
Linker 90, 107  
Linker Script 107  
Little-Endian 295  
Load/Store-Architektur 34  
Lokalität, räumlich 99  
Lokalität, zeitlich 99  
Lost update problem 265

**M**

MAC, Media Access Control 286  
Machine Mode 279  
Masken-ROM 84  
Matrixdisplay 196  
MAX30102 203, 235  
Memory Map 79  
Memory Map, ESP32-C3 81  
Memory-Mapped I/O 111, 155  
Message Buffer 274  
Message-Queue 272  
Mikrocontroller 73  
Mikroprozessor 23  
Misaligned Zugriff 32

- Modbus 219
- MOSFET, Metal Oxid Semiconductor
  - Field Effect Transistor 140
- MQTT, Message Queuing Telemetry Transport 304
- Multimeter 138
- Multiplexer 38
- Multitasking 255
- Mutex 275
  
- N**
- Nebenläufigkeit 179, 265
- Netzzugangsschicht 286
- NMOS Low-Side Switch 142
- NOT 120
- Notification 275
  
- O**
- Ohmscher Widerstand 134
- Ohmsches Gesetz 134
- OLED, Organic LED 197
- Open-Drain 145
- Optimierung 68
- Optimierung, Compiler 69
- OR 120
- Oszilloskop 158, 167
- Oversampling 165
  
- P**
- Pad 144
- Padding 65, 97, 302
- Paritätsbit 216
- PC, Program Counter 35
- PCM, Puls-Code-Modulation 225
- Performance 58
- Peripherie 74, 109, 129
- Peripheriemodul 110
- Pin-Multiplexing 149
- Pipeline 44
- PMOS High-Side Switch 143
- PMP, Physical Memory Protection 280
- Polarform 238
- Polling 172, 254
- Polymorphie 235
- Port-Mapped I/O 111
- POSIX-Standard 282
- Power Gating 315
- Power Management 314
- Power-Management-Algorithmus 316
- Prellen eines Tasters 167
- Prescaler 242
- Priority based nested Interrupt Handling 182
- Prioritätenbasiertes Scheduling 276
- Prioritätsinversion 278
- Prioritätsvererbung 278
- Privilege Level 279
- Privileged Architecture 60
- Producer/Consumer-Problem 270
- Programmiersprache C 11
- PROM, Programmable ROM 85
- Prozess 256
- Präemptives Multitasking 255
- Pseudoassemblerbefehl 36
- Pseudozufallszahl 114
- Publish 304
- Pull-Konfiguration 142
- Pull-up-Widerstand 145
- Pulsoximeter 130
- Push-Konfiguration 143
- Push-Pull 145
- PWM, Pulsweitenmodulation 246
  
- Q**
- QoS, Quality of Service 305
- Quantisierungsfehler 225
- Quarz 240
- Queue 230
  
- R**
- ra, Return Address Register 66
- Race Condition 266
- RAM, Random Access Memory 82
- Read-Modify-Write 123
- Reference Manual 115
- Register 27, 110
- Registerbank 27
- Rekursion 264
- Relativer Sprung 36
- ReRAM, Resistive RAM 88
- REST, Representational State Transfer 303
- Rezessiver Pegel 146
- RFU, Reserved for Future Use 153
- Ringpuffer 231
- RISC, Reduced Instruction Set Computer 28
- RISC-V Instruction Set Architecture 49
- RISC-V Integer Register 65
- RISC-V Privileged Architecture 279
- RISC-V-Ausnahmebehandlung 174

- RNG, Random Number Generator 110
- ROM, Read Only Memory 82
- Round-Robin 256
- Roundtrip 287
- Router 286
- RS-232 214
- RS-232-Transceiver 216
- RS-485 218
- RV32I 50
- RVC, Standard Extension for Compressed Instructions 55
- RVM, Standard Extension for Integer Multiplication and Division 54
- Rücksprung aus einer ISR 177
- S**
- Sampling 222
- Samplingrate 222
- Schaltplan 133, 195, 213
- Scheduler 255
- Scheduling-Strategie 256
- Schichtenarchitektur 185
- Schmitt-Trigger 164
- SD-Karte 209
- Segmentdisplay 197
- Selbstentladung 162
- Semaphor 266
- Serielle Schnittstelle 214
- Serviceschicht 186
- Servomotor 247
- Set-/Reset-Register 152
- SI-Präfix 31
- Simplex 207
- Sleep Mode 315
- SMBus, System Management Bus 205
- Software Interrupt 280
- Spannung 133
- Spannungsteiler 225
- Speicherhierarchie 100
- Speicherlayout 89
- Speicherlayout der Peripherie 116
- SPI, Serial Peripheral Interface 206
- Spike 165
- Sprungvorhersage 47
- Spurious Interrupt 183
- SRAM, Static RAM 83
- Stack 63, 90
- Stack Overflow 262
- Stacküberlauf 262
- Starvation 270
- Statisch vs. dynamisch 17
- Statischer Callback 187
- Steckplatine 138
- Steuerwerk 36
- Stream Buffer 274
- Strom 132
- Strom-Spannung-Kennlinie 136
- Subscribe 304
- Superskalare Architektur 47
- Supervisor Mode 280
- System Call 280
- Systick 178
- T**
- Target-System 12
- Task 255
- Task-Erzeugung 260
- Task-Zustände 259
- Taster anschließen 163
- Tastgrad 246
- TCB, Task Control Block 256
- Terminalprogramm 19
- Textsegment 89
- Thread 255
- Tiefpassfilter 223, 229
- Timeout-Parameter 270
- Timer-Modul 242
- TLV, Tag-Length-Value 296
- Transistor 139
- Transmission Control Protocol 292
- Transportschicht 287
- TWI, Two-Wire Interface 201
- U**
- UART, Universal Asynchronous Receiver/Transmitter 217
- UDP, User Datagram Protocol 290
- Unaligned Zugriff 32
- UND-Gatter 38
- union 154
- Unixzeit 244
- USB-to-Serial-Converter 215
- User Mode 280
- UUID, Universally Unique Identifier 310
- V**
- Vectored Interrupt Handling 175
- Verschnitt 96
- Versionsverwaltung 192
- volatile 111, 268
- Vollduplex 207

Von-Neumann-Architektur 35  
Vorwiderstand 137

**W**

Wahrheitstabelle 119  
Watchdog-Timer 277  
Wear Leveling-Algorithmus 86  
Wearout 86  
Webserver 306  
Wettlaufsituation 266  
Wi-Fi-Modul 288  
Widerstandsreihe 137  
Wired-AND Schaltung 145  
Wired-OR Schaltung 146  
Wireshark 293  
WS2812B-Controller 212

**X**

XML, Extensible Markup Language  
298  
XOR-Checksumme 300

**Y**

Y2K38-Problem 244  
Yield 255

**Z**

Zeitsynchronisierung 244  
Zufall 114  
Zufallszahlengenerator 76, 110