

ESP32-C3

Der Nachfolger vom ESP8266?

Nur wenige ausgewählte Entwickler weltweit gehören zu denjenigen, die Vorabversionen von Espressifs neuen Mikrocontrollern erhalten. Wir haben direkt aus Schanghai ein Entwicklungsboard mit dem neuen Espressif ESP32-C3 SoC (System-on-Chip) bekommen und werfen in dieser Kurzvorstellung einen Blick auf die wichtigsten Eigenschaften und untersuchen, ob er ein möglicher Ersatz für den fast sieben Jahre alten ESP8266 sein könnte.



Viel Power für wenig Geld

Wie die anderen ESP32-Controller bietet auch die neueste Version ESP32-C3 integriertes Wi-Fi (2,4 GHz) und Bluetooth Low-Energy (BLE) 5.0 als wichtige Funktechnologien an. Ein wesentlicher Unterschied ist der auf RISC-V (RV32IMC) basierende Single-Core-Prozessor mit einer Taktrate von bis zu 160 MHz. Ausreichend Speicher für Anwendungen ist mit 400 kB SRAM und 384 kB ROM vorhanden. Der Preis für das neue SoC soll „nahe an dem des ESP8266“ liegen [1].

Dabei legt Espressif mit dieser Konkurrenz für den ESP8266 neben dem Vorhandensein von Bluetooth Low-Energy 5.0 mit Long-Range Support auch besonderes Gewicht auf die Sicherheitsfunktionen. Dazu sind verschiedene Mechanismen implementiert, die den Zugang zu den Daten, die Kontrolle über das Gerät und den Identitätsmissbrauch verhindern sollen. *Secure Boot* soll den Start bössartiger Firmware verhindern, *Digital Signature* und *HMAC-Peripheral* sollen u. a. mithilfe von digitalen Signaturen die Firmware schützen und mit *Flash Encryption* können Anwendungs- und Konfigurationsdaten verschlüsselt im Flash genutzt werden. Das ist schon ein gewaltiger Unterschied zum ESP8266, wo anfänglich beispielsweise die unverschlüsselten WiFi-Konfigurationsdaten direkt aus einer Speicheradresse ausgelesen werden konnten.

Unterschiede

Auch hinsichtlich des RAMs mit 400 kB liegt der ESP32-C3 deutlich über den Werten des ESP8266, der zwar maximal 160 kB zur Verfügung stellt, von dem man in der Regel aber nur etwa 40 kB frei nutzen kann. Mit 22 programmierbaren GPIOs mit Unterstützung für ADC, SPI, UART, I2C, I2S, RMT, TWAI und PWM [2] sieht die Peripherie des ESP32-C3 zwar zunächst ähnlich wie die des ESP8266 aus. Doch unterscheiden sich die beiden SoC auch hier teilweise deutlich. So sind bei dem neuen Chip z. B. 2x 12-bit-SAR-Analog-digital-Wandler (ADC) mit bis zu 6 Kanälen vorhanden, während beim ESP8266 „nur“ ein 10-bit-SAR-ADC integriert ist – hier wird noch abzuwarten sein, ob die Analog-digital-Wandler hinsichtlich der Linearität besser sind als die der anderen ESP32-Versionen. Außerdem gibt es die auch bei den anderen ESP32-SoCs vorhandenen LED-PWM-Controller (max. sechs Kanäle) sowie einen integrierten Temperatur-Sensor.

Bei den Stromsparmodi liegt der ESP32-C3 etwas unter den Verbräuchen des ESP8266 (Bild 1). Leider ist kein Ultra-low-Power-Prozessor (ULP-Prozessor) wie bei den anderen ESP32 vorhanden.

Power mode	Description	Power Consumption
Active (RF working)	Wi-Fi TX packet	Please refer to Table 5-2
	Wi-Fi RX packet	
Modem-sleep	CPU is working	15 mA
Light-sleep	–	0,9 mA
Deep-sleep	Only RTC is working	20 µA
Shut down	–	0,5 µA

Work mode	Description	Typ	Unit
Modem-sleep	The CPU ist powered on	160 MHz	20 mA
		Normal speed: 80 MHz	15 mA
Light-sleep	–	130	µA
Deep-sleep	RTC timer + RTC memory	5	µA
Power off	CHIP_PU is set to low level, the chip is powered off	1	µA

Bild 1: Stromverbrauch in den verschiedenen Power-Modi des ESP8266 (oben) und des ESP32-C3 (unten). Quelle: Datenblatt Espressif

Fazit

Mit den zahlreichen Vorteilen und einem Preis nahe des ESP8266 wird der ESP32-C3 über kurz oder lang wohl das mittlerweile sieben Jahre alte Espressif-SoC ablösen. Inwiefern die RISC-V-Implementierung Vorteile bringen wird, bleibt noch abzuwarten. Wir werden den neuen Chip ausgiebig testen und in einer der nächsten Ausgaben des ELVjournals weiter darüber berichten. **ELV**



Weitere Infos:

- [1] Espressif Pressemitteilung zum ESP32-C3: https://www.espressif.com/en/news/ESP32_C3
- [2] ESP32-C3-Datenblatt: https://www.espressif.com/sites/default/files/documentation/esp32-c3_datasheet_en.pdf

Alle Links finden Sie auch online unter: de.elv.com/elvjournal-links