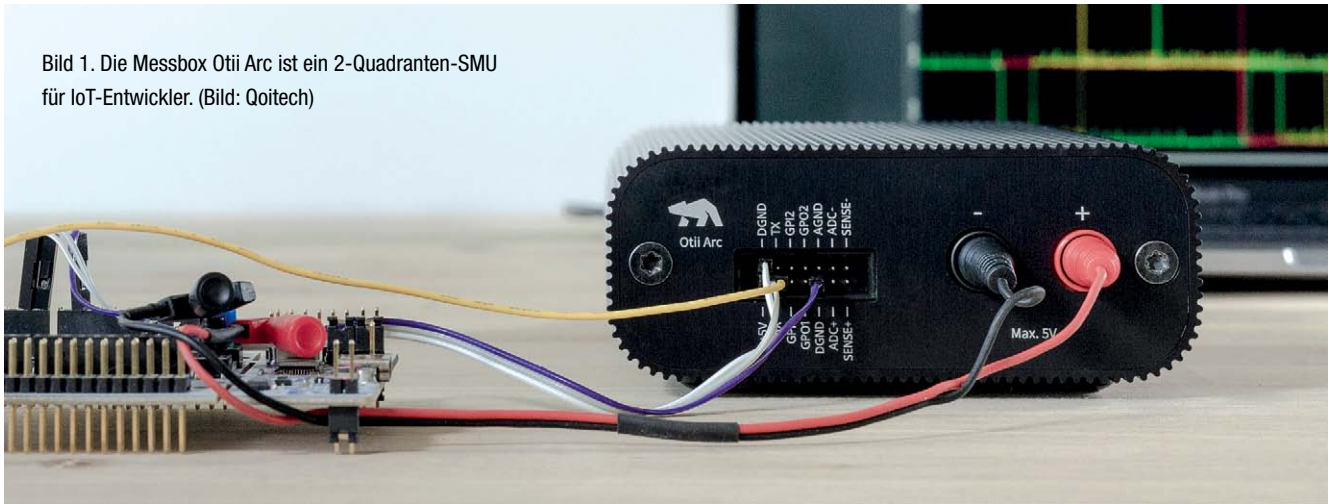


Präzision für kleines Geld

Stromhunger von IoT-Geräten im Blick

Bild 1. Die Messbox Otii Arc ist ein 2-Quadranten-SMU für IoT-Entwickler. (Bild: Qoitech)



Das Synchronisieren von Leistungsmessung und Gerätezustand erleichtert IoT-Entwicklern die Optimierung der Batterielaufzeit. Diese Funktion ist in einer günstigen Source Measure Unit verfügbar, die für ein portables USB-Gerät überraschend präzise misst. Von Markus Haller

Qoitech ist ein Messtechnik-Start-up aus Schweden mit sieben Mitarbeitern – und rund 700 Kunden. Eine stolze Bilanz, vor allem dann, wenn erklärungsbedürftige Produkte wie Messtechnik verkauft werden. Und auch sonst macht das junge Unternehmen mit ein paar Besonderheiten auf sich aufmerksam. Seine Wurzeln liegen nicht wie häufig in einer Universität, sondern bei einem gestandenen Konzern: Qoitech hat als interner Innovations-Inkubator von Sony Mobile begonnen, der Smartphone-Tochter von Sony, und hat dort Messtechnik für die firmeninterne Nutzung entwickelt. Der Name Qoitech tritt seit dem Jahr 2017 als Tochtergesellschaft von Sony am Markt in Erscheinung, seit 2019 ist das Unternehmen Qoitech eine komplett eigenständige Firma.

Otii Arc – SMU für den IoT-Entwickler

Ein Jahr vor der Ausgründung haben die Kollegen der Fachzeitschrift Design&Elektronik Qoitech als Innovator des Jahres 2018 ausgezeichnet – für die Entwicklung der Source Measure Unit (SMU) Otii Arc [1]. »Unser Ziel war von Anfang an, Entwicklungs-Tools zur Batterielaufzeitoptimierung so zu entwickeln, dass sie einfach zu bedienen und preislich erschwinglich sind sowie von allen beteiligten Entwicklern genutzt werden können«, beschreibt Geschäftsführerin Vanja Samuelsson den verfolgten Ansatz. Der ist im Messgerät auch deutlich wiederzuerkennen: Otii Arc wurde als preisgünstige 2-Quadranten SMU für IoT-Entwickler konzipiert, entspricht in Größe und

Gewicht etwa zwei übereinander gestapelten externen DVD-Laufwerken und kommt in einem ungewöhnlich stabilen Gehäuse ohne Lüftungsschlitze oder Wartungsklappen (Bild 1). Die SMU ist kompatibel mit Windows-PCs, Mac und Linux. Für etwa ein Zehntel des Preises einer Premium-SMU bekommt der Anwender ein portables und robustes Gerät, das die nötigen Grundfunktionen zur Leistungsanalyse mitbringt: bidirektionale Quelle mit bis zu 5 V Ausgangsspannung, integriertes Digitalmultimeter und eine Batterieemulation. Das macht das Messgerät attraktiv für Universitäten und Entwicklungsabteilungen mit limitiertem Budget. »Wir wollen mit Otii Arc aber auch in die großen Unternehmen und langfristig eigentlich auf jeden Arbeitstisch in der Hard- und Softwareentwicklung«,

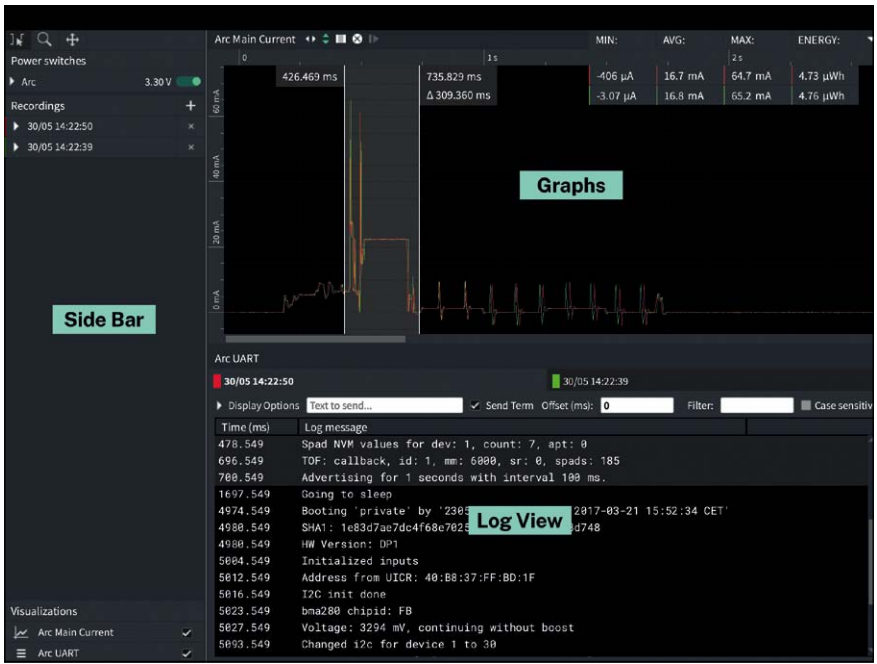


Bild 2. Ansicht des Hauptmenüs mit Messkurve (oben) und Ansicht der decodierten Protokoll Daten des Prüflings (unten). Markiert ist ein Teil der Leistungsmessung und die dazu gehörenden obersten drei Zeilen der Protokoll Daten. (Bild: Qoitech)

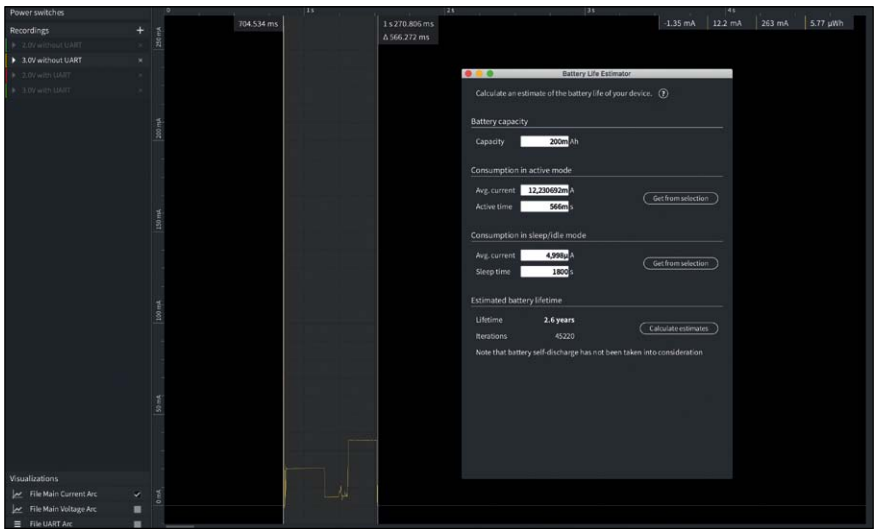


Bild 3. Der integrierte Batterielaufzeitrechner legt zwei Gerätezustände zugrunde: aktiv und Schlafmodus. Über die Funktion »Get from selection« werden die nötigen Angaben für Leistungsaufnahme und Zyklusdauer automatisch aus dem markierten Messbereich importiert. (Bild: Qoitech)

sagt Qoitechs Leiter der Produktentwicklung Björn Rosqvist. »Die nötige Messgenauigkeit dazu haben wir.«

Messkanäle & Messgenauigkeit

Ein Blick in das Datenblatt gibt ihm Recht: Mit insgesamt acht Messkanälen (2x Strom, 4x Spannung, zwei digitale Kanäle) stehen für diese Leistungsklasse überdurchschnittlich viele Messkanäle zur Verfügung. Die Messgenauigkeit

fällt mit spezifizierten 0,1 % der Messskala +50 nA Offset für Strommessungen und 0,1 % der Messskala +1,5 mV bei Spannungsmessungen so präzise aus, dass sie den Vergleich mit teureren SMUs in dieser Hinsicht nicht scheuen muss. Gewisse Abstriche gibt es bei der bereitgestellten Ausgangsleistung. Weil das Otii Arc auf Portabilität ausgelegt ist, wird es über den USB-Port des Mess-PCs versorgt. Damit liegt die Obergrenze bei rund 5 V und 250 mA,

also etwa 1,25 W. Das ist für IoT-Geräteentwickler in der Regel ausreichend und die dadurch gewonnene Freiheit bietet laut Rosqvist auch gewisse Vorteile. »Ein Entwickler hat damit die Leistungsaufnahme einer IoT-Anwendung ermittelt, während sie im Boden vergraben war. Für ihn ist die Portabilität ein enormer Vorteil, weil er das Leistungsaufnahmeprofil unter realen Betriebsbedingungen ermitteln konnte.« Über eine externe Stromversorgung können auch bis zu 2,5 A bereitgestellt werden. Wer höhere Spannungen bis 20 V oder Ausgangsleistungen im Bereich von 50 W bis 100 W benötigt, für den sind Premium-USB-SMUs oder Laborgeräte mit eigener Stromversorgung die richtige Wahl.

Batterielaufzeit optimieren

Eine Besonderheit am Otii Arc ist die Möglichkeit, die Leistungsmessung mit den Protokolldateien des vermessenen Geräts zu synchronisieren. Damit vereinfacht sich die Zuordnung von gemessener Leistungsaufnahme zu einem Gerätezustand (Sleep-Modus, Wake-up, Datenübertragung). Dafür wird das IoT-Gerät über eine UART-Schnittstelle mit der SMU verbunden und über das GUI eine UART-Decodierung aktiviert. Die Synchronisierung erfolgt automatisch anhand der Zeitstempel in den Protokoll Daten: Markiert man decodierte Protokolleinträge, werden die zugehörigen Messbereiche angezeigt und umgekehrt (Bild 2). Die Funktion bietet vor allem den Softwareentwicklern eine bequeme Möglichkeit, die Auswirkungen seiner Anpassungen auf die Batterielaufzeit messtechnisch zu überprüfen. »Wie sich Hardwarebausteine und Hardwaredesign auf die Leistungsaufnahme auswirken, können Entwickler recht gut abschätzen«, sagt Rosqvist, »weniger bekannt ist, welche Auswirkungen die Geräteprogrammierung hat.« Darunter fallen Sendedauer, ob eine Datenverbindung mit oder ohne Bestätigung des Empfängers aufgebaut wird, oder wie lange der MCU des IoT-Geräts im Schlafzustand verweilt. Dass die SMU lüfterlos und damit fast geräuschlos arbeitet, passt zum

Schreibtisch des Softwareentwicklers. Den größten Nutzen von der Synchronisierungsfunktion haben laut Rosqvist Geräteentwickler, die Modems integrieren. Zum einen ist UART dafür eine Standardschnittstelle und zum anderen arbeiten Modems in einer Vielzahl von Betriebszuständen.

Messautomatisierung

Um Messaufgaben zu automatisieren und die SMU mit weiteren Messgeräten in einen Prüfstand einzubinden, wird die Automation-Toolbox benötigt. Sie ist eines von drei verfügbaren Softwarepaketen zur Erweiterung und für den Anwender die Eintrittskarte zur Skript-Programmierung. Das kann direkt über die grafische Benutzeroberfläche in LUA geschehen – die LUA-Integration ist eine der Weiterentwicklungen von Otii Arc seit der Auszeichnung 2018 – oder über Python-Skripte. Die Python-Unterstützung wird von Qoitech sichergestellt. Kümmert sich der Anwender selbst um einen passenden Compiler, kann er auch auf andere Skriptsprachen zurückgreifen.

Über die Log-Toolbox können Protokolldateien von anderen Messgeräten importiert werden. Die einzige Bedingung dafür ist, dass die Protokolldaten mit Zeitstempeln arbeiten. Eine automatische Formaterkennung ist noch nicht verfügbar. Vor dem Import gibt der Anwender das Format über eine selbst erstellte Masterdatei vor.

Batterielaufzeit abschätzen

Wichtig für IoT-Entwickler ist ein guter Kompromiss aus schneller und trotzdem realistischer Abschätzung der Batterielaufzeit. Das geschieht mit der dritten Softwareerweiterung, der Battery-Toolbox, in drei Schritten: Vom IoT-Gerät wird im laufenden Betrieb ein Lastprofil aufgenommen, um daraus die relevanten Ereignisse für die Leistungsaufnahme zu identifizieren. Aus den ermittelten Daten wird im zweiten Schritt ein Entladeprofil der Batterie erstellt. Diese Arbeit kann recht zeitaufwendig sein. Für einige Batterietypen sind bereits Profile in der Messbox oder auf Github

hinterlegt, die für die eigene Anwendung passen können. Im dritten Schritt emuliert die Messbox die Batterie. Mit der Funktion kann der Entwickler das Geräteverhalten bei verschiedenen Entladezuständen prüfen. Relevant ist die Information, bei welcher Restkapazität die Batteriespannung unter den kritischen Wert zum Brownout fällt. Daraus ergibt sich die effektiv nutzbare Batteriekapazität. Mittels eines einfachen, integrierten Batterierechners wird aus diesen Informationen die Laufzeit der Batterie errechnet. Für die Rechnung wird angenommen, dass sich das IoT-Gerät über seine Batterielebenszeit in zwei verschiedenen Zuständen entlädt, im aktiven Zustand und im Schlafmodus. Aus der effektiv nutzbaren Kapazität, der durchschnittlichen Stromaufnahme im aktiven Zustand und Schlafmodus sowie der durchschnittlichen Zeit im jeweiligen Zustand ergibt sich die Batterielaufzeit. Ein Beispiel ist in **Bild 3** gezeigt.

Arbeitsweise der Entwickler verändern

Aktuell verändert sich die Art und Weise, wie Entwickler Leistungsaufnahme und Batteriedimensionierung bei der Geräteentwicklung berücksichtigen. Sie geht weg von dem Ansatz, zunächst mit einer groben theoretischen Schätzung zu arbeiten und erst spät im Entwicklungsprozess den realen Gerätebetrieb zu berücksichtigen, und hin zu dem Versuch, so früh wie möglich ein klares Bild von der tatsächlichen Leistungsaufnahme und der benötigten Batteriekapazität zu erhalten. »Hier wollen wir einen Beitrag leisten. Und durch die Rückmeldungen unserer Anwender sehen wir, dass wir das auch können«, sagt Vanja Samuelsson. Als nächsten Schritt hat sie ein größeres Software-Update angekündigt, um einige Anregungen aus dem Anwender-Feedback in die Messbox zu integrieren. mha

Literatur

[1] Tomaras, C.: Ich möchte ein Eisbär sein!, Design & Elektronik, Ausgabe 4, 2018. (Anwenderbericht zum Otii Arc).

Zielsicher.

Neu

Infrarotkameras. Pyrometer. Zubehör. Software.
Wir messen berührungslos Temperaturen
von -50°C bis $+3000^{\circ}\text{C}$. Besuchen Sie uns:
www.optris.de

Merkmale: Auto Hot Spot
Finder, Fast Ethernet,
autonomer Betrieb,
inkl. Software

Unsere neue kompakte und kostengünstige IR-Kamera Xi 410 ist ideal für die Zustandsüberwachung von Maschinen und Anlagen.

 **optris**
when temperature matters