

Wie Low-Power-Geräte zu No-Power-Geräten werden

Bei RFID liefert das Lesegerät die Energie. Nun ist es möglich, Teile dieser gesammelten Energie weiterzugeben an angeschlossene Geräte, um diese batterieless zu betreiben.

JOZSEF MIHO *

R RFID ist eine drahtlose Technologie, die in unserem Leben einen festen Platz hat. Integriert ist sie zum Beispiel in Schlüsselkarten, Skipässen und mittlerweile sogar Eintrittskarten von Fußballspielen. Das Besondere an der Technologie: Sie funktioniert komplett passiv, also ohne externe Stromversorgung, und benötigt keine Batterie. Die Energie, die benötigt wird, um von den sogenannten RFID-Tags oder Transpondern zu lesen und auf sie zu schreiben, kommt aus dem elektromagnetischen Feld, das vom Lesegerät erzeugt wird. Ein analoges Frontend im RFID-Chip wandelt diese Energie in eine interne Spannung um, die ausreicht, um die relativ kleine Menge an Logik sowie den Speicherzugriff zu versorgen und dem Lesegerät eine Antwort bereitzustellen.

Da nun Energie vorhanden ist, die genutzt werden kann, liegt es nahe, mit dieser Energie noch mehr Komponenten zu versorgen. Bisher verfügen Systeme, die RFID zur Kommunikation verwenden, in der Regel neben einem Mikrocontroller, der das System steuert, über weitere Komponenten: Etwa einen

Sensor oder ein Display, die von diesem Mikrocontroller gesteuert werden, und natürlich eine Batterie, die diese weiteren Komponenten mit Strom versorgt. Solche Systeme bieten aufgrund ihrer Komplexität oft kein optimales Kosten-Nutzen-Verhältnis und sind folglich auch nicht sehr weit verbreitet. Die Komponenten erhöhen die Herstellungskosten, außerdem verursacht der regelmäßige Austausch der Batterie einen Wartungsaufwand. Auf diese Konstruktionsform greift deshalb nur zurück, wer sie wirklich braucht.

Bei der Konzeption eines Produktes ist selbstverständlich entscheidend, die Kosten im Auge zu behalten. Direkte Kosten, nämlich die Kosten der einzelnen Komponenten, sind offensichtlich. Es gibt aber weitere Kosten wie der Entwicklungs- und Testaufwand, die bei jedem neuen Produkt anfallen. Auch Ausfallrisiken und weitere Unsicherheiten müssen in der Rechnung auftauchen und sich im späteren Verkaufspreis widerspiegeln. Es gibt aber auch Kosten, die später anfallen und bei der Auswahl eines Produktes ebenfalls in Betracht gezogen werden müssen. Dazu zählen zum Beispiel die zu erwartende Lebensdauer des Produktes und die Lebensdauer der verbauten Batterie. Insbesondere bei Nice-to-Have-Anwendungen kann schnell ein Wartungsaufwand entstehen, der ihren Nutzen relativiert.

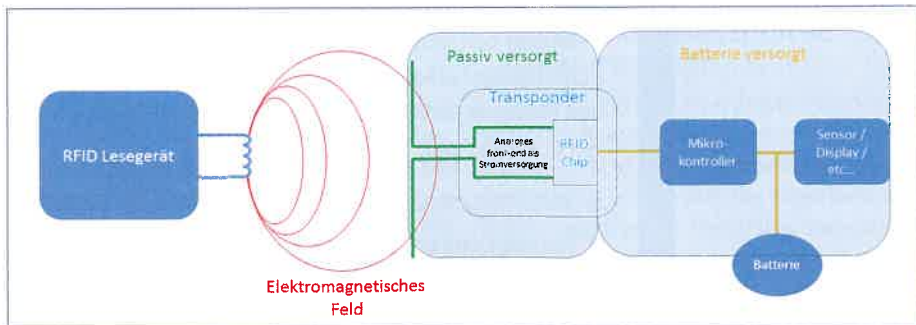
Welche Möglichkeiten gibt es nun, Kosten zu senken? Die einfachste ist das Reduzieren des Systems auf das Nötigste. So lassen sich zum einen direkte Kosten senken, etwa die für Komponenten, Entwicklung und Tests. Zugleich verschwinden dabei meist auch viele „Points of Failure“, die andernfalls das Ausfallrisiko erhöhen. Eine Möglichkeit, ein System auf das Nötigste zu reduzieren, ist die Integration von Funktionen mehrerer Komponenten in ein einzelnes Bauteil.

RFID-Chips mit SPI-Master-Interface

In dem oben genannten Beispiel wird der Mikrocontroller nur verwendet, um mit den einzelnen Komponenten zu kommunizieren. In der Regel hat ein Mikrocontroller ein SPI-Master-Interface, das mit SPI-Slave-Devices kommunizieren kann. Hier wären das einerseits die informationsgebende Komponente, also zum Beispiel ein Sensor, und andererseits der RFID-Chip, mit dem die Information später durch den RFID Reader übertragen werden soll. Wenn aber der RFID-Chip ein eigenes SPI-Master-Interface hätte und dadurch direkt mit dem Sensor oder jedem anderen SPI-Slave-Device kommunizieren könnte, dann wäre der Mikrocontroller ein verzichtbares Bauteil. Natürlich läuft auf dem Mikrocontroller auch der Code ab, der beide Devices steuert. Diesen müsste man deshalb aufs Lesegerät auslagern, der ganze Vorgang würde dann extern gesteuert. Da man das Lesegerät aber ohnehin benötigt, um die Daten auszulesen, stellt diese Verschiebung der Steuerung kein Problem dar. Wählt man statt des Sensors ein Display, funktioniert dieses Beispiel genauso: In einem Mikrocontroller-System würde man den Displayinhalt von außen übertragen und durch den Mikrocontroller zum Display schicken. Könnte hingegen der RFID-Interface-Chip direkt mit dem SPI-Slave-Display kommunizieren, ließe sich der Bildinhalt ohne Umweg dorthin schicken. Der Mikrocontrol-



* Jozsef Miho
... ist Senior Product Marketing Engineer bei Fujitsu Electronics Europe



Bilder: Fujitsu Electronics Europe

Schlechtes Kosten-Nutzen-Verhältnis: Bisher benötigen Systeme, die via RFID kommunizieren, zusätzlich zu den Basiskomponenten wie MCU, Sensor und Display eine Batterie, die diese mit Strom versorgt.

ler wäre auch hier überflüssig. Wegen der Passivität wäre eine Applikation nur dann sinnvoll, wenn das Display keine Energie benötigt, um den Inhalt zu erhalten, also ein e-Ink- oder e-Paper-Display. Während der Displayinhalt geändert wird, steht ja Energie über das elektromagnetische Feld bereit.

Der RFID-Chip versorgt angeschlossene Geräte mit Energie

„Wenn jetzt noch die Batterie nicht wäre...“ – halt! Was spricht dagegen, die Energie, die aus dem elektromagnetischen Feld entnommen und bislang nur für den RFID-Chip intern verwendet wird, auch weiterzugeben, um damit angeschlossene Geräte zu versorgen? Das neue Ultra-High-Frequency-Produkt MB97R8110 von Fujitsu Semiconductor, das Anfang 2018 in Massenproduktion geht, bietet exakt diese beiden Features: Es ermöglicht die Kommunikation mit externen Geräten über ein SPI-Master-Interface oder eine Key-Scan-Matrix zum Ansteuern von Tastaturen sowie die Ausgabe von Spannung zur Versorgung angeschlossener Geräte. Selbstverständlich funktioniert dieser Ansatz aus-

schließlich bei Applikationen, die nur bei Zugriff funktionieren müssen und keinen permanenten Standby-Betrieb benötigen. Beim obigen Beispiel mit dem e-Paper-Display ist dieser Fall gegeben: Neue Daten, geschickt per RFID, werden gleich ans Display weitergeleitet. Nutzt die Applikation wechselnde Inhalte, abgelegt auf einem Speicher, und der Inhalt soll wie bei einer Anzeigetafel regelmäßig geändert werden, dann wären Mikrocontroller und Batterie unverzichtbar. Das Beispiel mit dem Sensor funktioniert ohne zusätzliche Stromversorgung, wenn nur der momentane Sensorwert, etwa die aktuelle Temperatur, relevant ist. Wer hingegen einen Datenlogger bauen möchte, der in festen Zeitintervallen einen Wert misst und speichert, und die Informationen später per RFID auslesen will, der benötigt sowohl Mikrocontroller als auch Batterie oder alternativ ein permanentes elektromagnetisches Feld von einem Lesegerät. Letzteres ist je nach Anwendungsfall auch denkbar. Z. B. ließe sich in medizinischen Kühlboxen, in denen etwa Organe transportiert werden, einfach das Lesegerät integrieren, sodass

alle Elemente, die sich in der Box befinden, jederzeit nach Bedarf angesteuert werden können. Technisch funktioniert der RFID-Chip als Brücke zwischen dem UHF-RFID-Lesegerät und dem angeschlossenen Gerät, also zum Beispiel dem Sensor oder dem Display. Das Lesegerät schickt dem RFID-IC die richtigen Einstellungen und die Daten zum Weiterschicken, daraufhin führt der RFID-Chip die SPI-Kommunikation mit dem Slave-Device aus und erhält die Antwort zurück, die er dann wieder dem RFID-Lesegerät weiterleitet. Bei größeren Datenmengen kann ein Speicherbereich im RFID-Chip vorher mit den zu verschickenden Daten gefüllt werden, die später auf Kommando an das Slave-Device geschickt werden.

Neben der SPI-Kommunikation bietet der IC weitere Möglichkeiten, um Geräte oder Funktionen passiv über RFID anzusprechen, darunter ein Key-Scan-Interface zum Anschluss tastenbasierender Geräte, etwa Keyboards, oder einfach nur verschiedene GPOs (General Purpose Outputs), die sich über Funk ein- oder ausschalten lassen, um etwa LEDs zu steuern, indem man die Spannung

weisstechnik®
a schunk company

Die richtige Wahl – für Ihre innovative Zukunft.

productronica 2017 | Messe München
14.11.-17.11.2017 | Halle A2 | Stand 239

Ingenieure für Ingenieure.

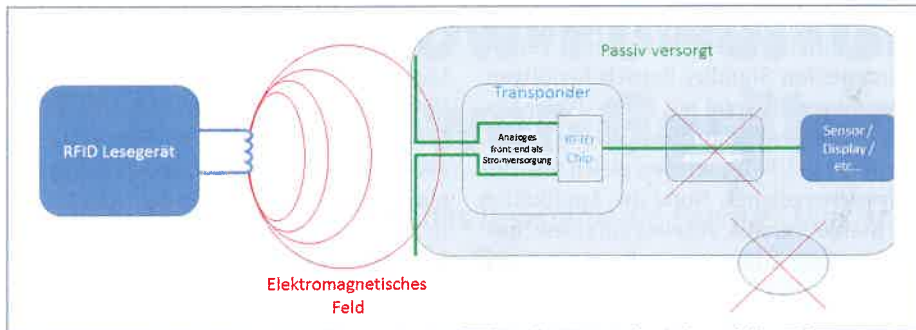
Weltweit entscheiden sich intelligente Köpfe aller Branchen für unsere innovativen und zuverlässigen Technologien. Partnerschaftlich begleiten wir Unternehmen in der Forschung, Entwicklung und Produktion über alle Prozessstufen hinweg. Mit Leidenschaft und individuellen Lösungen für Umweltsimulationen, Wärmetechnik, Reinräume, Klimatisierung, Luftentfeuchtung sowie Reinluft- und Containment-Anlagen. Entdecken Sie, was wir in Zukunft für Sie tun können!

Test it. Heat it. Cool it.



Umweltsimulation · Wärmetechnik · Klimotechnik · Pharmatechnik

www.weiss-technik.com



Eine Batterie wird überflüssig: die Energie, die aus dem elektromagnetischen Feld entnommen und bislang nur für den RFID-Chip intern verwendet wird, kann auch an angeschlossene Geräte weitergegeben werden, um diese ebenfalls zu versorgen.

an- oder abstellt. Ein Medikamentenschrank eines Krankenhauses eignet sich als Applikationsbeispiel. RFID-Antennen ließen sich in die Seiten integrieren und auf den Transpondern wären verschiedene Informationen gespeichert. So könnten alle Medikamente mit abgelaufenem Haltbarkeitsdatum aufleuchten und ließen sich schnell aussortieren. Die Möglichkeit, mittels der via Energy Harvesting gewonnenen überschüssigen

Energie weitere Komponenten zu versorgen, realisiert kostengünstige Lösungen, die einfache Funktionen erledigen können, welche aus Kostengründen sonst nicht realisiert worden wären. Seien es die genannten Beispiele mit dem Sensor oder dem Display oder das Aktivieren einer LED – durch Automatisierung lassen sich Prozesse optimieren und Kosten sparen. Schon einfache Applikationen liefern so einen immensen Mehrwert.

Die Herausforderungen bei der Entwicklung neuer Produkte sind vielfältig. Gerade dort, wo Energie ein knappes Gut ist, benötigen Hersteller möglichst effiziente, bestens aufeinander abgestimmte Bauteile. Doch wie ist eine spezifische Funktion möglichst preiswert und energiesparend zu realisieren? Wie integriert man mehrere Funktionen in eine einzelne Komponente? Ist ein maßgeschneidertes Bauteil oder eine kostengünstige Standardlösung perfekt für meine Anforderungen? Eine Antwort ist schwierig. Da in Europa nur wenige Zulieferer auf Low-Power-Applikationen spezialisiert sind, müssen Bauteile oft aus aller Welt beschafft werden. Ohne globalen Zugang zu passenden Lösungen können Entwicklungspfade daher schnell versanden. Wer erfolgreich sein will, benötigt Partner, die über eine zuverlässige globale Lieferkette verfügen und das Know-how mitbringen, um die technische Komplexität im Niederspannungsbereich zu meistern. Nur so lassen sich Innovationsprojekte verzögerungsfrei verwirklichen. // MK

Fujitsu Electronics Europe

GLEICHER JOB GLEICHES GEHALT GLEICH ZUFRIEDEN?



Finden Sie heraus, was Arbeitnehmer in der Elektronik und Elektrotechnik **wirklich zufrieden** macht. Lesen Sie HIRED!, das Karrieremagazin für Elektronikprofis und Absolventen jetzt online unter:

www.elektronikpraxis.de/zufriedene-mitarbeiter

POWERED BY
semica
The electronic job exchange
**ELEKTRONIK
PRAXIS**