

Wireless trifft Applikation

Anregungen zum Verifizieren der passenden Funktechnologie

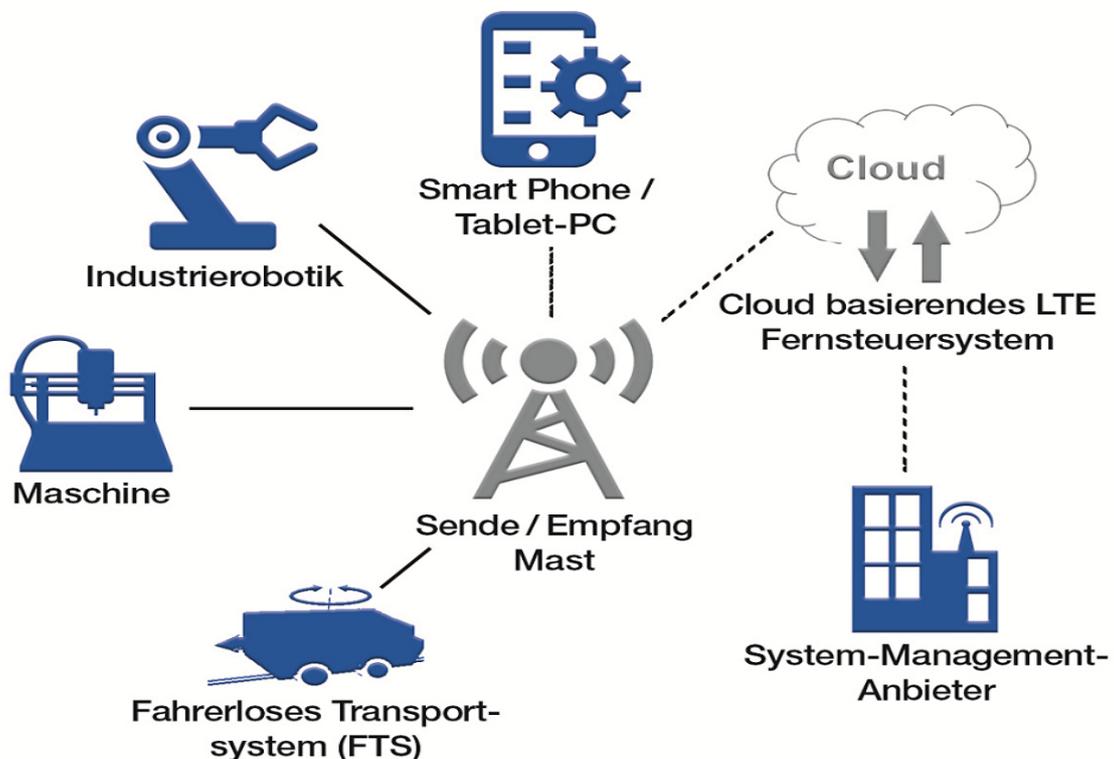
Von Stefan Koltes, Senior Business Development Manager bei der Endrich Bauelemente GmbH

Nachdem das IoT (Internet of Things) mittlerweile in aller Munde ist und immer mehr (nachrüstbare) Applikationen mit dem Internet kommunizieren sollen, bekommen die verschiedenen Funktechnologien einen noch höheren Stellenwert als bisher.

Aber was genau unterscheidet denn das IoT von M2M (Mashine to Mashine, Men to Mashine)?

Oft wird unter IoT die Möglichkeit verstanden, mit einem Smartphone oder Tablet PC eine Applikation zu steuern. Hierbei handelt es sich genau genommen jedoch um M2M. Bei solchen Applikationen kommen unter anderem die verschiedenen Bluetooth-Standards zum Einsatz, bei denen sich der Nutzer in näherer Umgebung der Applikation befinden muss.

Bei einer echten IoT-Anwendung wandert deren Intelligenz wie Abbildung 1 verdeutlicht - vom Gerät in die Cloud. Bei dieser Art der Applikation werden ein Funkprotokoll für das interne Netzwerk sowie eine Internetverbindung zur Nutzung der Cloud benötigt.



Alternativ können Sensoren via WiFi direkt mit der Cloud und deren Intelligenz kommunizieren oder die interne Kommunikation wird von der Steuerung der Applikation selbst realisiert.

Im letzten Fall werden die Sensoren mit einem proprietären Netzwerk im SubGHz-Bereich oder basierend auf einer Funkfrequenz wie dem 2,4GHz Band mit der Steuerung vor Ort verbunden, die wiederum mit dem Internet verbunden ist und somit die Daten wie ein Gateway in die Cloud sendet.

Wie geht man nun am sinnvollsten vor, um die passende Funktechnologie für die zu entwickelnde Applikation zu finden?

Zunächst muss der Entwickler definieren, welche Kernparameter des Gerätes einzuhalten sind. Hierbei bietet es sich an folgende Fragen zu stellen:

- **Wie ist die Topologie der Anwendung?** Handelt es sich um eine Punkt zu Punkt/Multipunkt Verbindung, oder soll ein Netzwerk aufgebaut werden?
Geht es um ein Netzwerk, bei dem die Anwendung an das Internet gekoppelt werden soll, könnte WiFi interessant werden. Handelt es sich jedoch um eine Punkt zu Punkt Verbindung, sind proprietäre Technologien eine mögliche Lösung.
- **Was ist meine Gegenstelle? – Wo soll das Signal ankommen?**
Handelt es sich um ein in sich geschlossenes Netzwerk wie beispielsweise eine Alarmanlage oder geht es um die Kalibrierung, um das Auslesen oder die Fernwartung eines Systems, wobei wir wieder bei einem Tablet PC, einem Smartphone oder einem WiFi Router sind. Bei letzteren Geräten wird Bluetooth, WiFi oder GSM/UMTS/LTE erste Wahl sein.
- **Wie viel Strom steht in der Applikation zur Verfügung?**
Falls die Versorgungsspannung des Endgerätes durch eine Batterie realisiert werden soll, sollte eine Low Power Technologie wie Bluetooth4.X Low Energy Technologies oder ein proprietäres Protokoll, das auf Energieeffizienz getrimmt ist, zum Einsatz kommen. Der Nachteil dieser Technologien besteht in der niedrigen Datenrate, wobei sich daraus gleich die nächste Frage ergibt:
- **Wie hoch ist die über die Luftschnittstelle zu versendende Datenrate?**
Sollen Ton- oder Videosignale übertragen, ein komplexes Firmwareupdate einer Steuerung realisiert oder Zustände einer Steuerung gesendet werden?
In den ersten Fällen wird man über WiFi nachdenken, wenn eine bereits vorhandene WiFi Topologie vorhanden ist, welche genutzt werden darf. Dies wird bei Industrieanwendungen häufig der Fall sein. Fehlt sie jedoch, da sich die Applikation außerhalb von Gebäuden befindet oder mobil ist, wird LTE interessant oder es kommt eine proprietäre Technologie oder Bluetooth4.x zum Einsatz.
- **Welche Anzahl an Geräten wird in der Serienproduktion erwartet?**
Die Antwort auf diese Frage ist elementar was die Refinanzierung der Entwicklung und des laufenden Systems angeht: Je geringer die zu erwartende Stückzahl ist, umso höher sollte das zu verwendende Funkmodul im Bereich der Software implementiert sein. Auch Fragen hinsichtlich der Kosten durch Lizenzierungen wie das EndProductListing (EPL), der Bluetooth Sig, die mit bis zu 8.000 USD zu Buche schlagen kann, Kosten für die Verwendung des WiFi Logos oder laufende Beiträge durch SIM Karten sind zu berücksichtigen.
- **Wo wird die Applikation eingesetzt und welche Funkbänder sind in diesen Regionen zulässig?**

Frequenzen wie 868MHz oder 433MHz sind beispielsweise in Europa gestattet, in den USA liegen sie bei 915MHz und 315MHz, während 2,4GHz als „weltweite“ Frequenz in den meisten Ländern erlaubt ist. Oft soll eine Anwendung weltweit auf den Markt kommen, dabei ist zu beachten:

- ***Welche Zertifizierungen im Bereich Funk sind in den entsprechenden Ländern vorzunehmen?***

Für Europa, als Teil der CE, zählt hier seit 13. Juni 2016 die RED, die die R&TTE Richtlinie ersetzt und einmalig für die Applikation durchgeführt werden muss. Ähnlich verhält es sich mit der FCC. In vielen südamerikanischen und asiatischen Ländern wiederum müssen diese Zertifizierungen alle 2 Jahre wiederholt werden. Die hieraus resultierenden Kosten können den weltweiten Einsatz einer Applikation kaufmännisch durchaus unattraktiv gestalten, sofern diese Kosten nicht durch Stückzahl oder Verkaufspreis des Gerätes refinanziert werden können.

Da im Rahmen der Automatisierung und zur Steigerung der Effizienz immer mehr Applikationen aus der Ferne gewartet werden, folgen nun Beispiele, wie eine Applikation in das IoT eingebunden werden oder eine Fernwartung realisiert werden kann:

Beim Einsatz von WLAN basierenden Sensoren liegt der Mehrwert darin, dass der Sensor nur mit der beim Endkunden vorhandenen WiFi Topologie, dem Router, verbunden wird. Somit spart sich der Hersteller der Applikation die Intelligenz der Steuerung im Gerät vor Ort und verschiebt diese gleich in die Cloud. Zu bedenken ist hierbei, dass ein sehr hoher Traffic in Richtung WiFi Router beim Endkunden entsteht und Latenzzeiten die Folge sein können. Außerdem müssen die eingesetzten WLAN/WiFi Module mindestens über den WiFi Stack und das TCP/IP an Bord verfügen, weswegen sie während des Sendevorgangs einen Strom von bis zu 430mA ziehen können. Das allerdings wirkt sich gerade bei einer batteriegetriebenen Sensorik nachteilig auf die Lebensdauer aus.

Aus diesen Gründen ist es sinnvoll, solche Sensoren unter Verwendung eines proprietären Netzwerkes an die Steuerung der Applikation anzubinden. Ein Beispiel im SubGHz Band ist hierbei das RFTide Netzwerk des Herstellers Aurel, das auf 868MHz oder 915MHz basiert und durch den Stack an Bord der Module leicht zu implementieren ist.

Wird das Auslesen dieser Sensoren auf dem Tablett PC oder dem Smartphone gewünscht, kommt Bluetooth4.X ins Spiel. Um die Steuerung der Applikation bei einer vorhandenen WLAN Topologie als Gateway zu nutzen, empfiehlt sich der Einsatz eines intelligenten WLAN Moduls wie beispielsweise das PAN9320 von Panasonic. Dieses Derivat verfügt über einen internen 32bitµC auf dem der WiFi Stack, das TCP/IP, ein Access point, ad hoc und weitere Funktionen bereits implementiert sind. Das Modul wird beim Host mittels einer UART angesprochen und ist gleichzeitig Master (Access point) und Client. So lässt sich einerseits die Steuerung als Client am vorhandenen Router anbinden, andererseits können eventuelle Servicearbeiten vor Ort vom Spezialisten ausgeführt werden, ohne dass dem Servicespezialisten das WPA2 Passwort ausgehändigt werden muss.

Wenn es sich um eine mobile Applikation handelt, die mit der Cloud kommunizieren soll, sind Langstreckenfunktechnologien wie zum Beispiel

GSM/GPRS bis hin zu LTE, 4. Generation als Gateway zum WorldWideWeb und der Cloud am besten geeignet.

Was genau charakterisiert nun die unterschiedlichen Standards?

GSM (Global System for Mobile Communication) ist mit einer Datenrate von maximal 86Kbps im Download und 43Kbps im Upload der etablierte Standard für industrielle Applikationen. Wegen der geringen Datenraten und der Befürchtung, dass die Technologie wegen der eventuellen Abschaltung der vier Frequenzen 950MHz, 900MHz, 1800MHz und 1900MHz nicht zukunftsträchtig sein könnte, ist dieser Standard jedoch für neue Generationen, die die nächsten zehn Jahre im Feld arbeiten sollen, nicht geeignet.

UMTS (Universal Mobile Telecommunications System) ist als Zwischenschritt zu LTE zu sehen. Diese Technologie wäre aufgrund ihrer Bandbreite, der mittlerweile sehr günstigen Preise der Module und nicht zuletzt wegen der Rückwärtskompatibilität zu GSM/GPRS die richtige Wahl, würden die Provider die Zellen dieser Technologie weiterhin pflegen, was jedoch nur sehr begrenzt der Fall ist. Es gilt schon als inoffizielle Tatsache, dass UMTS schneller dem LTE weichen wird als GSM/GPRS. Dies liegt u.a. daran, dass sich sehr viele Sicherheits-, Tracking- und Tracing- sowie Fernwartungsapplikationen des GPRS Standards bedienen.

Die LTE-Technologie hingegen scheint die zukunftsträchtigste Lösung zu sein, jedoch ist sie ohne Fallback nicht kompatibel mit GSM/GPRS oder UMTS. Die Verbreitung in ländlichen Regionen ist zudem noch sehr gering und die Preise sind derzeit bis zu 8x höher als bei den GSM-Modulen.

Verfügbare Derivate des CAT1 mit einer Datenrate von bis zu 21Mbps im Download und 4,7Mbps im Upload reichen heute oftmals aus, wobei der Nutzer entscheiden muss, ob der Schwerpunkt auf die Download- oder die Uploadgeschwindigkeit gelegt wird. Bei sicherheitstechnischen Applikationen oder Messeinrichtungen und Industriesteuerungen ist nach jetzigen Erfahrungswerten der Upload die elementare Größe.

In Anbetracht der Tatsache, dass in der Vergangenheit nur einige Bit wie zum Beispiel bei der Übertragung von Temperatur oder faktischen Zuständen übertragen wurden und somit ein Upload von bis zu 42,8Kbps ausreichte, sprechen wir in der Zukunft über exorbitant höhere Datenraten. Diese stehen bei LTE CAT6 mit bis zu 300Mbps im Download und 50Mbps im Upload zur Verfügung. Ein typisches Beispiel dazu ist das Babyphone: Reichte es zunächst nur für eine Tonübertragung aus, werden mittlerweile auch Videosequenzen und Sensordaten mit übertragen.

Nachdem gerade bei IoT-Anwendungen eine rege Kommunikation zwischen der Cloud und der Industriesteuerung stattfinden muss und somit der Datendurchsatz ein Vielfaches betragen wird, geht der Weg zukünftig wohl in die Richtung von LTE, auch weil beispielsweise Firmwareupdates immer komplexer werden und bei den vielseitigen Möglichkeiten der Steuerungen im industriellen Umfeld immer breitbandigere Technologien gefragt sind. Auf Messen wie dem Mobile World Congress in Barcelona wurden in diesem Jahr bereits Messgeräte der 5. Generation vorgestellt – die Zukunft hat also bereits begonnen.