Vom Rand bis in die Cloud

EDGE Computing die IoT-Schlüsseltechnologie

Glaubt man den Analysten, dann wird sich das Datenvolumen in den nächsten zehn Jahren um ein Vielfaches verdoppeln. Bereits im Jahr 2025 soll die Menge an Neu-Daten bei über 163 Zettabyte liegen. Noch wird das Gros der Computing-Last von konventionellen Datacentern befördert – sie sichern, verwalten und stellen die Daten bereit. Doch die zu erwartende Datenflut wird dies konventionelle Computing-Modell in die Knie zwingen.

Dabei ist es nicht nur die Menge, die diesen Wechsel herbei zwingt, sondern auch die immer stärker wachsende Echtzeit-Relevanz neuer Daten. Motor dieses Echtzeit-Booms ist das IoT. Die stetig wachsende Zahl vernetzter „Dinge“ und der permanente Zugriff auf die gesammelten Daten, befeuern das Wachstum. Ein Zustand, der von üblichen Datacentern nicht mehr gehandelt werden kann. Für eine maximale Nutzung des IoTs wird EDGE-Computing eine unverzichtbare Schlüsseltechnologie werden.

Autor:
Dr. Erik Lins, Entwicklungsleiter, m2m Germany GmbH,
Karin Reinke-Denker M.A., PR & Marketing m2m Germany GmbH
www.m2mgermany.de

Was ist Edge Computing?

Der klassische Ansatz „Alles in die Cloud“ hat in Zeiten zahlloser und immer mehr werdender, Daten generierender IoT-Devices ausgedient. Die Datenmengen verstopfen förmlich die Leitungen in die Cloud und Telekomanbieter lassen sich den Upload der Daten teuer bezahlen. Edge Computing soll diesem Umstand mit einer Zwischenschicht der Datenverarbeitung entgegenwirken.

Wo genau diese Zwischenschicht angesiedelt ist, wo genau die Grenze - die Edge - liegt lässt sich nicht einheitlich sagen. Spezialisierte IoT-Gateways oder Router etwa können Daten von vielen drahtlos angebundenen IoT-Devices empfangen, lokal auswerten und reduziert in die Cloud weitergeben. Aber auch IoT-Devices selbst können die Messwerte ihrer Sensoren (vor-)auswerten und nur aktiv werden, wenn bestimmte Bedingungen eintreten. Die Grenze zur Cloud wird fließend, weshalb auch der Begriff “Fog Computing” verwendet wird. Die Rechenleistung wird dezentral auf viele Knoten verteilt, die Datenmenge in Richtung Cloud wird reduziert.

daten_zur_cloud.zip

Grundsätzlich schränkt die Reduzierung oder Filterung der Daten aber immer auch deren Informationsgehalt ein und reduziert damit auch die Möglichkeit zu deren Interpretation in der Cloud-Applikation. Das ist kein Mangel, sondern bedarf nur einer sensiblen Handhabung und erfordert ein detailliertes Reglement. Beim Aufstellen der entsprechenden Regeln und Algorithmen zur Datenfilterung und -reduzierung muss der passende Kompromiss gefunden werden und muss mit dem Use-Case der gesamten Anwendung abgeglichen werden. Dabei gilt es auch zu unterscheiden wie und wo die Datenreduzierung stattfindet – auf der Device-Ebene (Sender) oder auf der Gateway-Ebene (Empfänger).

Datenreduzierung auf Device-Ebene

Beispiel GPS Tracker

Als Beispiel auf Device-Ebene kann ein batteriebetriebener GPS Tracker dienen, der zyklisch seine Position bestimmt und seine Daten drahtlos, z. B. per LoRa oder Mobilfunk, an einen Gateway überträgt. Der Messzyklus muss so gewählt werden, dass hinreichend oft eine Position bestimmt und gesendet wird, aber selten genug, damit eine lange Batterielebensdauer erzielt wird. Dabei kann es passieren, dass mehrfach dieselbe Position gesendet wird, wenn sich das Device während des Messzyklus nicht bewegt hat. Genauso kann es passieren, dass sich das Device innerhalb des Messzyklus bewegt und dabei Positionen verloren gehen, da erst am Ende des Zyklus wieder gemessen und gesendet wird.

Durch Integration eines Bewegungssensors (Accelerometer) in das Device, kann dieses eine Bewegung erkennen und so aktiv werden. Abhängig vom Use-Case kann z. B. der Messzyklus während der Bewegung verkleinert werden, um die Positionsauflösung zu erhöhen. Oder die Positionsmessung wird nur am Ende der Bewegung aktiv, um

einen neuen Standort des Devices zu erfassen. Beides kommt der Batterielebensdauer zugute und reduziert die Datenmenge auf das Maß, das für den Use-Case relevant ist.

Unabhängig von der Bewegungsregel kann ein solches Device, z. B. nach Ablauf einer bestimmten Zeit, in jedem Fall ein Datenpaket senden. Damit weiß die Cloud-Applikation auch in längeren Zeiten ohne Bewegung, dass das Device noch aktiv ist und kann z. B. dessen Batteriezustand überwachen. Dies wird oft als „Keep-Alive“ Datenpaket bezeichnet.

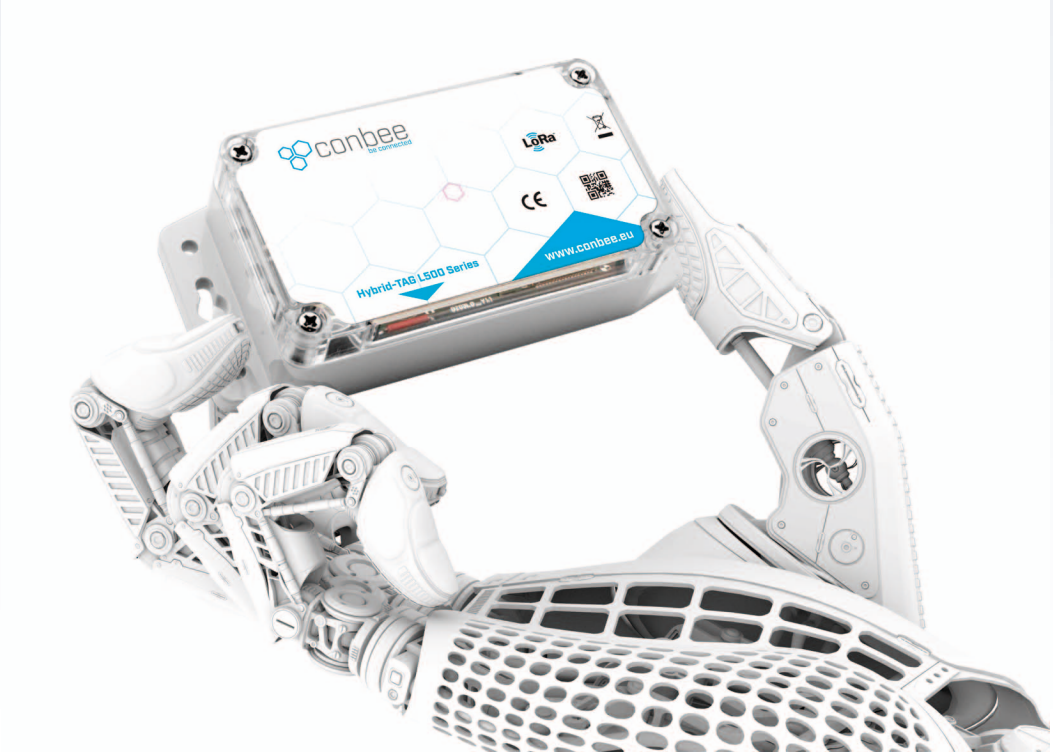
Beispiel Indoor Lokalisierung

Eine Anwendung, die derzeit immer höhere Bedeutung gewinnt, ist die Indoor Lokalisierung von Dingen. Die Anbringungen von fixen Bluetooth LE Beacons und die Orientierung anhand derer in einem Device ist eine Lösungsmöglichkeit dazu. Das Device empfängt dazu die Advertisings der Beacons und misst dessen Empfangsfeldstärke, was ein Maß für die Entfernung ist. Die IDs der Beacons mit der zugehörigen Empfangsfeldstärke werden zu einem Gateway übertragen, das sie in die Cloud schickt. Dort findet die Auswertung statt und die Position des Devices relativ zu den Beacons wird berechnet. Für eine hohe Positionsauflösung werden oft viele Beacons platziert, was die Anzahl der empfangenen Advertisings erhöht.

Abhilfe kann auch hier, wie oben beschrieben, ein Bewegungssensor schaffen, der das Prozedere nur bei oder nach Bewegung anstößt. Darüberhinaus kann das Device aber auch eine Vorauswahl der zu übertragenden IDs und Feldstärkewerte treffen. Beispielsweise werden nur die drei am stärksten empfangenen Beacons berücksichtigt und tatsächlich gesendet, da diese für die Positionsbestimmung i.d.R. ausreichen. Das Device könnte auch mehrere aufeinanderfolgende Messungen mitteln und nur den Mittelwert der Feldstärke senden. Auch das reduziert die Datenmenge und beinhaltet immernoch alle für den Use-Case notwendigen Daten.

Beispieldevice

Als Beispiel für ein flexibles Tracking Device, das für beide eben beschriebenen Anwendungen geeignet wäre und mit umfangreicher onboard Sensorik ausgestattet ist, ist der SmartTAG L500 der conbee GmbH. Der conbee BLE / LoRa / GNSS HybridTAG L500 ist ein autarkes IoT-Device für Sensor-2Cloud-Anwendungen. Es kombiniert Bluetooth Low Energy BLE- und LPWAN-Funktionalität mit GPS-Ortung und einer Reihe von Sensoren. Der BLE / LoRa HybridTAG L500 benötigt keine SIM-Karte und ist mit gängiger Anwendungs- und Cloud-Software kompatibel. Je nach Applikation können im HybridTAG L500 verschiedene Sensorsysteme aktiviert werden. Der TAG meldet in definierbaren Intervallen oder Ereignis gesteuert, selbstständig nach Anforderung seine Identifikationsnummer, Temperatur-, Bewegungs-, Licht und Beschleunigungsdaten, sowie Batteriestatus und Position. Die Sensorwerte können über große Entfernungen zu einem LoRaWAN-Gateway und weiter zu IoT-Cloud-Plattformen übertragen werden. Bei Auslieferung befindet sich der TAG im sogenannten „hibernate“-Modus und kann berührungslos via Magnetfeld aktiviert werden. Jeder TAG ist nach entsprechender Authentifizierung Remote konfigurier- und wieder verwendbar, darüberhinaus ist der Hybrid Tag L500 LoRaWAN zertifiziert. Der conbee TAG ist schnell integriert und einsatzbereit. Er bietet ideale Voraussetzungen für Behältermanagement, Palettenverfolgung, Lageroptimierung, Telematik-Anwendungen, Asset-Szenarien, Ortung, Diebstahlschutz, Facility-Management, Indoor & Outdoor Ortung und vielem mehr.



Datenreduzierung auf Gateway-Ebene

IoT-Gateways basieren oft auf einem Embedded Linux System und bringen damit grundsätzlich die Möglichkeit einer umfangreichen, anwendungsspezifischen Programmierung mit. Sie bieten damit verschiedene Ansätze für eine regelbasierte Datenreduzierung.

Beispiel Asset Tracking

Ein IoT-Gateway im Kontext einer Asset-Tracking-Anwendung im Logistikbereich detektiert die Anwesenheit von Assets über den Empfang von Bluetooth LE Beacons. Wird das Advertising eines Beacons empfangen, wird dessen eindeutige ID in die Cloud übermittelt und diese ordnet das Beacon der Umgebung des Gateways zu. Durch mehrere Gateways im Verlauf einer Logistikkette kann die Position des Beacons und damit des Assets innerhalb dieser bestimmt werden. Eine hohe Zahl an Beacons führt zu einer hohen Zahl an Datenpaketen in die Cloud, würde der Gateway jedes einzelne Advertising einfach durchreichen.

Eine Regel zur Datenreduzierung könnte hier z. B. lauten, dass empfangene Beacons nur einmal zur Cloud gesendet werden und im weiteren Verlauf nur überwacht werden und erst dann ein zweites Datenpaket gesendet wird, wenn das Beacon innerhalb eines bestimmten Zeitfensters nicht mehr empfangen wurde. Die Datenmenge wird auf diese Weise drastisch reduziert, enthält aber immer noch die für den Use-Case relevanten Informationen, wie den Zeitpunkt der Ankunft und des Verlassens eines bestimmten Bereichs.

Als Beispiel für einen frei programmierbaren IoT Gateway kann die owa4x dienen. Die owa4x Telematik-Control-Unit ist ein open Linux IoT-Gateway für Telemetrie und Telematik-Anwendungen. Die owa4x – basierend auf LINUX4.4.19 - verfügt über Mobilfunk, GNSS, Bluetooth Smart/WiFi und einer erhöhten Leistungskapazität. Dafür sorgen der ARM Cortex A8 32bit 800-MHz-Prozessor und die 512 MB DDR, sowie 1 GB NAND Flash. Darüber hinaus verfügt das IoT-Gateway über bis zu 4 CAN-Schnittstellen und eine Programmierbarkeit in C, C++, Java und Lua. Die owa4X ist eine kompakte on-Board-Unit, die den Einsatz selbst in rauer Umgebung und bei Extremtemperaturen ermöglicht. Unempfindlich gegen Staub und erschütterungsresistent eignet sich owa4X für die Nutzung im Straßenbau, bei Gefahrguttransporten und bei Förder- bzw. Industrieanlagen. Schlüsselfunktionen wie CAN & Kline Interfaces, programmierbarer 9-Achsen Sensor (Accelerometer/Gyroscope & Magnetometer), sowie Features wie Dead reckoning, 100 Mbps Ethernet und wählbare SIM-Karten-Ausführung – Micro SIM oder eSIM; runden das Profil der Telematik-Unit ab. Optional kann die Box ausschließlich via Batterie versorgt werden – eine wieder aufladbare Li-Ion 3,7-V-Batterie macht es möglich und offeriert eine Performance von mehreren Jahren.

Ausblick...

Edge oder Fog Computing ist derzeit das Mittel der Wahl, um der stetig steigenden Anzahl an IoT-Devices und den damit einhergehenden Datenmengen entgegenzuwirken. Bei der Reduzierung der Daten gilt es, so viel wie nötig und so wenig wie möglich in die Cloud zu senden. Dabei muss stets die Anwendung, der konkrete Use-Case im Blick bleiben, sodass die Reduzierung den Informationsgehalt nicht zu sehr einschränkt und damit die Flexiblilität der Cloud Anwendung begrenzt. Um den Anforderungen der jeweiligen Applikation gerecht zu werden, ist es zwingend notwendig mit kompetenten Partnern zusammen zuarbeiten, sofern die notwenigen Kenntnisse nicht intern abgedeckt werden können. Ein entsprechender Partner sollte die Anwendung, den Use-Case im Fokus haben und das Edge-Computing auf Device- oder Gateway-Ebene entsprechend umsetzen können. Lösungsanbieter, die einen “alles-aus-einer-hand” service anbieten, sind gefragt. ◄