

Dezentrale Intelligenz

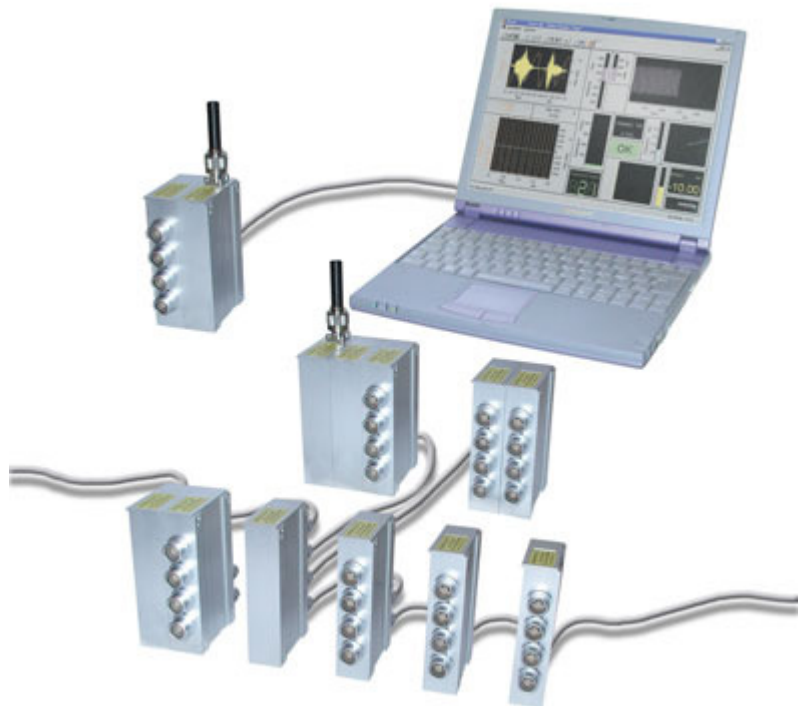
Ein Evolutionssprung?!

Materie – Organische Stoffe – Leben – Intelligenz waren die Meilensteine der Evolutionsgeschichte. Was kommt danach und welche Konsequenzen ergeben sich für die Messtechnik?

Bei objektiver Betrachtung der kosmischen und erdgeschichtlichen Entwicklung wird klar, dass unsere heutige Gegenwart nicht das Ende, sondern nur eine Momentaufnahme der Evolution offenbart. Wie sieht also der nächste qualitative Sprung aus? Der Weg zum Bewusstsein ohne Materie ist sicherlich noch etwas weiter, aber näher liegende Tendenzen sind absehbar.

Bild 1: Dezentrales Outdoor-Messsystem TNT-ST

Modular
Drahtlos oder Kabel
Alle Sensoren
Unbegrenzte Kanäle
Allwetterfest
Große Entfernungen
Ether- und Internetprotokolle
Update- und upgradefähig
Flexible Stromversorgung
Fernwartungsfähig
Klein und leicht
Einfache Montage
Alle Netzwerktopologien
Zeitsynchronisiert
100% fehlersicher
Hochpräzise
Standardisiert
Hohe Datenraten



Dezentrale Strukturen waren vor einigen Jahren in der Computerentwicklung ein weit verbreitetes Thema, bei dem die Rechenleistung durch mehrere parallel arbeitende CPUs gesteigert werden sollte. Auf dem Massenmarkt hat sich dieses Prinzip aber scheinbar nicht durchgesetzt, da unsere heutigen PCs nach wie vor nur über einen zentralen Mikroprozessor verfügen. Bei genauerer Betrachtung ist jedoch genau das Gegenteil der Fall, denn ob privat oder im Büro, ob über LAN, WLAN oder Internet – gegenwärtig sind wir täglich dabei, unsere technischen Ressourcen zu vernetzen. Die dezentralen Strukturen werden also nicht im PC, sondern außerhalb verwirklicht. Das resultierende Netzwerk ist mittlerweile weltumspannend und wächst täglich. Den wenigsten ist jedoch bewusst, dass wir zwar physisch Computer miteinander vernetzen, logisch aber deren Nutzer, also uns Menschen. Der PC dient lediglich als Informationsspeicher und Mensch-Maschine-Übersetzer, egal ob die Kommunikation über Texte, Bilder, Videos oder Sprache erfolgt. Gemessen an der Geschwindigkeit mit der wir heute Daten, z.B. über Glasfaser oder Satellit, übertragen können, ist die Konvertierung eines Gedankens in elektronische Form, z.B. die Formulierung eines Textes und dessen Eingabe über die Tastatur, unverhältnismäßig langsam. Zahlreiche wissenschaftliche Institute arbeiten gegenwärtig daran, diese Schnittstelle zu optimieren. Mit Hilfe des Brain-Computer-Interfaces ist es mittlerweile möglich, mit der Kraft der Gedanken einen Cursor über den Bildschirm zu steuern.

Ist eines Tages die direkte Konvertierung von Gehirnströmen in Digitalsignale gelungen, wird das elementare Folgen haben. Die bis dahin lückenlos ausgebauten Breitbandkommunikationsnetze können direkt für den Gedankenaustausch genutzt werden. Das physikalische Interface wäre

zweckmäßigerweise ein zukünftiger Standard von Wireless-LAN, wodurch wir uns im Büro, privat und an allen öffentlichen Plätzen über die installierten Hot Spots drahtlos in das Netz einloggen können, um mit jedem beliebigen Partner telepathisch zu kommunizieren. Signalkonverter wie Tastaturen, Mikrofone, Lautsprecher oder Displays werden der Vergangenheit angehören.

Betrachten wir dieses Gesamtnetzwerk als eine Einheit, so entsteht eine Hyper Intelligent Species (HIS), ausgestattet mit:

- der Intelligenz und der Erfahrung mehrerer Milliarden Individuen, also de facto dem Wissen der gesamten Menschheit,
- einem unbegrenzten statischen und dynamischen Informationsspeicher, wodurch keine Informationen vergessen werden und kein aufwendiges Anlernen von Nachfolgenerationen erforderlich ist,
- sich ständig regenerierenden und nachwachsenden „Gehirnzellen“ in Form neuer Individuen,
- umfassenden „Sinnesorganen“ zur Überwachung innerer Abläufe und zur Wahrnehmung der äußeren Umgebung.

Letzteres wird die Aufgabe der modernen Messtechnik sein.

Auch falls wir nicht mehr Zeugen dieser Zukunftsvision sein sollten, so können wir uns zumindest eine Vorstellung vom Leistungspotenzial vernetzter intelligenter Strukturen machen und die Notwendigkeit ableiten, Messtechnik kompatibel zu den etablierten Computer- und Kommunikationsstandards zu entwickeln.

Stark verallgemeinert könnte man die Aufgabe eines Mess- und Übertragungssystems so definieren: **„Eine beliebige Anzahl verschiedener physikalischer Größen ist von unterschiedlichen stationären oder mobilen Messstellen simultan zu erfassen und fehlerfrei einem beliebig positionierten Leitstand zuzuführen“.**

Gegenwärtig wird diese Aufgabe hauptsächlich noch mit zentralen Datenerfassungssystemen gelöst, die aber schon heute bei vielen Anwendungen auf unüberwindliche Grenzen stoßen. Beispielsweise ist die Zuführung vieler, weiträumig verteilter und hochempfindlicher Sensorleitungen zu einer zentralen Datenerfassungseinheit unweigerlich mit der Einkopplung von Störsignalen verbunden, die das eigentliche Messsignal drastisch verfälschen können. Die Lösung liegt in der Positionierung der Signalaufbereitung (Verstärkung, Filterung) und Datenerfassung (Digitalisierung und Konvertierung) direkt am Sensor. Hierbei können durchaus mehrere Sensoren kostengünstig zusammengefasst werden, sofern die Signalwege nicht zu lang sind. Da nun ohnehin die Notwendigkeit besteht, die digitalisierten Daten von den dezentralen Messstellen zu übertragen, warum dann nicht gleich mittels Ethernet oder Wireless-LAN und Standardprotokollen wie TCP/IP, HTTP, FTP, SMTP oder POP3? Dieser Schritt macht die Messtechnik automatisch zu netzwerk kompatiblen Geräten und ermöglicht die direkte Ankopplung an bereits vorhandene Infrastrukturen, wie LAN-Netzwerke, Wireless-LAN Access-Points und Internet. Dann können Sie sich zum Beispiel auch die Messdaten vom Sensor via E-Mail ins Büro schicken lassen und antworten mit einem neuen angepassten Setup.

Diesem Konzept folgte die Tentaclion GmbH in den vergangenen Jahren und verfügt heute über eine Technologie, die noch weit darüber hinausgeht. Die in den Datenerfassungsmodulen integrierten „Mikro-PCs“ mit einer Echtzeit-Datenverarbeitungsgeschwindigkeit von 12Mbps, weitem Temperaturbereich von -40 bis +85°C und einer Größe von nur 68x40x5mm verfügen über eine 16MB RAM-Disk, eine 4MB Flash-Disk und 2 unabhängige LAN-Ports. Letztere ermöglichen die Aneinanderreihung einer beliebigen Anzahl von Modulen mit einem max. Abstand von jeweils 100m ohne die normalerweise notwendigen Hubs oder Switches. Ein Single-Shot Mode mit bis zu 1Gbps bei einer Speichertiefe von 64kB erlaubt zusätzlich die Integration von periodischen Hochgeschwindigkeitsanwendungen, wie z.B. Ultraschallmessungen. Die Intelligenz basiert auf einem implementierten Linux-Betriebssystem und bietet die gleiche Performance, Stabilität und Flexibilität, wie wir sie vom PC her kennen. Integrierbare Web-, FTP- und E-Mail-Server eröffnen alle Möglichkeiten der netzwerkbasierenden Kommunikation und auch die Datenkonvertierung in jedes gewünschte File-Format wird bereits hier erledigt. Die Übertragung erfolgt LAN-kompatibel über Kabel mit max. 12Mbps Nettodatenrate oder WLAN-kompatibel über Funk mit bis zu 4Mbps.

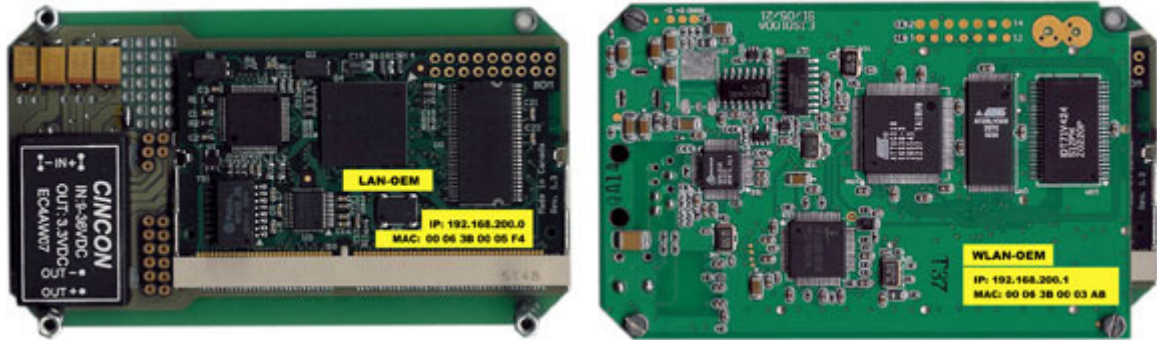


Bild 2: LAN- und WLAN-OEM-Module zur Übertragung kontinuierlicher serieller oder paralleler Datenströme

Eine wesentliche Innovation ist die Fähigkeit der Module, aktiv mit jedem anderen in Reichweite befindlichen Modul zu kommunizieren. Daraus resultierend lässt sich praktisch jede beliebige Topologie abbilden, z. B. eine linear verkettete Struktur zur Überwachung einer langen Pipeline, bei der in regelmäßigen Abständen Messstellen installiert sind, die jeweils die Daten der Vorgängermessstelle zusammen mit den eigenen an die Nachfolgemessstelle weiterleiten. Eine der vielen finalen Anwendungen wird gegenwärtig in einem Großprojekt für die britische Ölindustrie erprobt. Bis zu 1000 völlig autarke Sensoren werden hier zukünftig Materialdefekte an Industrieanlagen aufspüren, drahtlos miteinander kommunizieren und ihre Messergebnisse selbständig an eine Leitstelle zur Auswertung weiterleiten. Durch das Konzept des dezentralen intelligenten Sensors kombiniert mit einem batteriegestützten Power-Management entfällt jegliche Verkabelung, wie z.B. die Installation von zentralen Access-Points oder das Verlegen von Stromversorgungsleitungen, was gerade in explosionsgeschützten Bereichen zu den gewünschten Kosteneinsparungen führt. Eine automatische hochpräzise Zeitsynchronisation zwischen den einzelnen Messstellen ermöglicht die simultane Datenerfassung nach dem Zeitstempelprinzip und gewährleistet exakte Korrelationen in der Leitstelle, unabhängig von der Dauer des Datentransports. In umgekehrter Richtung sind die Messstellen drahtlos programmierbar, sowohl bezüglich einer Neuparametrierung als auch hinsichtlich eines Firmware-Updates. Ziel der nächsten Jahre wird es sein, diese Technologie weiter zu miniaturisieren, um sie eines Tages als preiswerte Standard-Ein-Chip-Lösung in alle Sensoren integrieren zu können.

Bis dahin gilt es, möglichst alle Messtechnikhersteller von den Vorteilen integrierter LAN- und WLAN-Schnittstellen zu überzeugen, um die Zukunft kompatibel zu gestalten. Wir unterstützen Sie dabei gern mit unseren zahlreichen OEM-Modulen.

Udo Namyslo
 Tentaction GmbH
 Tel. 08024/608651
 info@tentaction.com
 www.tentaction.com