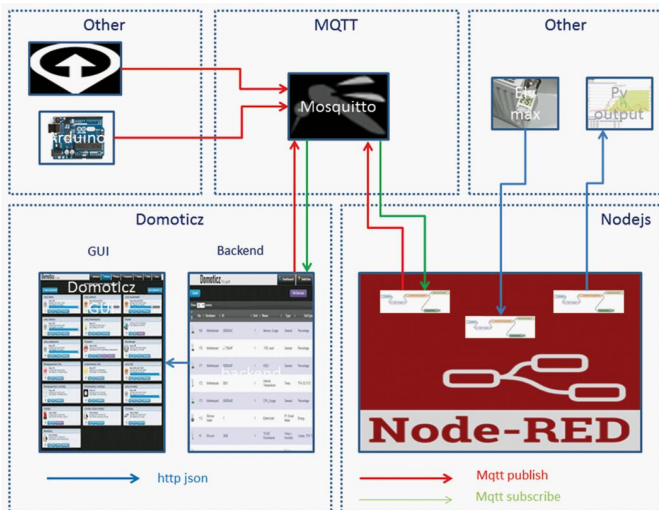


● IoT, Domotica en Node-RED ●

Karel Karssen (Platform Domotica)

Enige tijd geleden ben ik bij een presentatie geweest over IoT, u weet wel 'Internet of **Things**' ofwel 'het Internet der **Dingen**'.
Dat bracht me er toe er een artikel over te schrijven.

Bij het Internet der Dingen worden alledaagse voorwerpen beschouwd als 'slimme' dingen.



Deze 'slimme' dingen hebben ingebouwde hardware en software, waardoor ze gaan functioneren als semi-intelligente apparaten. Dit zogenaamde 'embedded system' is een elektronisch systeem (hardware én software) dat is geïntegreerd in gebruiksartikelen of apparaten, met de bedoeling deze een vorm van intelligent gedrag te bezorgen. Een embedded system bestaat in het algemeen uit een:

- **sensordeel:**
Een kunstmatig zintuig dat gegevens over de omgeving verzamelt.
- **de controller:**
de server (hardware met software) verwerkt de informatie.
- **communicatiedeel:**
zorgt voor uitwisseling van de data tussen de verschillende onderdelen.
- **actuatordeel:**
stuurt het 'slimme' ding aan om iets wel of niet te doen.

Deze dingen zijn verbonden via het internet protocol, kunnen communiceren met personen en met andere 'slimme' dingen, en kunnen op grond daarvan eventueel beslissingen nemen.

Een mooi voorbeeld hiervan is 'doelijn technologie'. Hierbij meet een sensor of de bal over de lijn is en zendt het gemeten signaal door. Het horloge van de scheidsrechter ontvangt als de bal over de lijn is het signaal 'goal'. Een ander voorbeeld is het volgen van een armband om de pols van een kind, zodat kan worden nagegaan waar het kind zich bevindt.

De communicatie tussen 2 dingen vindt plaats volgens bepaalde afspraken, ook wel protocols genoemd. Voorbeelden zijn:

- *http protocol*
- *json protocol*

Als de **dingen** bij de communicatie elkaar niet begrijpen (verschillende protocollen) dan kan gebruik gemaakt worden van een tussenstation. Zo een tussenstation is bijvoorbeeld MQTT en noemen we het in dit geval een broker. Bij communicatie via een broker wordt gebruik gemaakt van het MQTT-protocol.

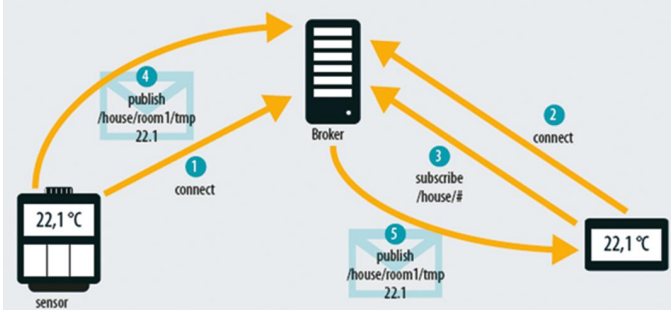
- **MQTT broker:**
Dat is de interface (website) voor alle verzonden berichten. De betrokken apparaten (clients) communiceren alleen met de broker en kennen elkaar onderling verder niet. Ze hoeven de IP-adressen en de technische details van de andere deelnemers dus niet te weten. Het is de taak van de broker om berichten te accepteren en aan de juiste ontvanger door te geven.
- **websocket-protocol:**
HTTP ondersteunt alleen de 'pull' vanuit de client. Als ook de push vanuit de server naar de client moet plaatsvinden (bidirectioneel) heb je het websocket-protocol nodig.
- **MQTT (MQ Telemetry Transport)** is gebaseerd op TCP/IP en probeert de problemen van onbetrouwbare verbindingen op te lossen met een centrale bemiddelaar: de MQTT-broker.

Naast standaardcommunicatie van berichten biedt MQTT ook een standaard voor Quality of Service (QoS) en security (TLS).

Een veel gebruikte implementatie van het MQTT-protocol is mosquitto. Dit is prima te gebruiken op een Raspberry Pi.

Het MQTT-protocol

Alle MQTT-communicatie loopt via de broker.
De apparaten zien elkaar onderling niet.



De client, bijvoorbeeld een microcontroller met een temperatuursensor, communiceert via MQTT. Hij maakt eerst verbinding met de broker. Bij het MQTT-protocol is poort 1883 gereserveerd voor onversleutelde en poort 8883 voor versleutelde communicatie. MQTT is, anders dan bijvoorbeeld HTTP, een statusbehoudend protocol. Een verbinding met een client kan dus ook blijven bestaan als er geen gegevens worden verzonden.

Het verzenden van het bericht naar de broker gaat via een Publish opdracht.

Elke opdracht bevat een beschrijving van het onderwerp (topic) en een berichten inhoud (de payload). Het topic lijkt qua

opbouw op een boomstructuur. De secties worden gescheiden door een /. Bij de formulering heeft de beheerder van de MQTT-omgeving de vrije hand. In een thuisnetwerk kan de sensor het topic house/rooms/wc/sensors/temperature met de waarde 22.5 aan de broker doorgeven. Daarmee is zijn taak volbracht.

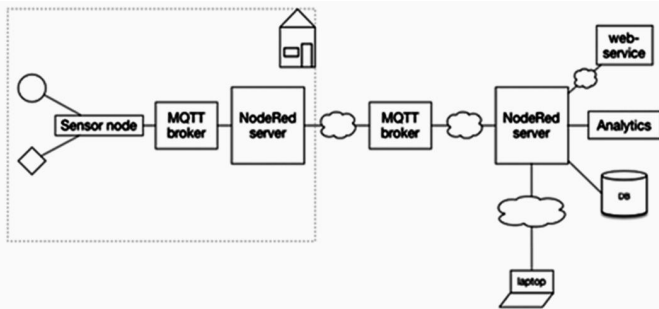
Het apparaat dat gebruik wil maken van deze gegevens kan zich bij de broker abonneren (subscribe) op de gewenste topic. De informatie kan automatisch worden afgeleverd of kan worden opgehaald.

In tegenstelling tot IoT maakt Domotica ook gebruik van andere protocollen dan het internet. Zo kennen we bij domotica bijvoorbeeld de volgende protocollen:

- *Klik Aan Klik Uit-systeem* (KaKu)
- *KNX*
- *X10*
- *Z-Wave*
- *Zigbee*

De automatisering van het proces

Tijdens de lezing kwam aan de orde op welke manier de informatiestromen, beslissingen en activiteiten konden worden vastgelegd ofwel konden worden geprogrammeerd.



Voor een aantal van de behandelde projecten werd gebruik gemaakt van het programma 'Node-RED'. Zie: <https://nodered.org>

Node-RED draait op vele apparaten, waaronder linux, de mac, windows, maar ook in de cloud. Ook wordt de mini-computer 'Raspberry Pi' ondersteund en met name dat laatste is voor ons interessant, omdat de Pi goedkoop is, weinig stroom verbruikt en niet veel ruimte inneemt en dus makkelijk te plaatsen is.

Hiervoor kwam al naar voren dat het Internet der Dingen bestaat uit slimme dingen, zoals de slimme meter, temperatuurmeter, slimme lampen, allemaal dingen die ook in de domotica (huisautomatisering) gebruikt worden.

Met name 'Node-RED' sprak mij aan onder andere om de grafische manier van programmeren (flowcharts). Node-RED is gebaseerd op node.js. De voorgeprogrammeerde nodes (knooppunten) zijn talrijk en op het internet zijn meer nodes te vinden. Lukt het niet met de bestaande nodes, dan kan je ze altijd nog zelf schrijven. Ben je handig met javascript dan kan je het geheel helemaal naar je eigen hand zetten door procedures en functies toe te voegen. Deze functies kunnen ook in python worden geschreven.

Node-RED is een programmeeromgeving die na installatie van de Node-RED-software via een webpagina bereikbaar is. Het hoofdscherm van Node-RED bestaat uit drie delen:

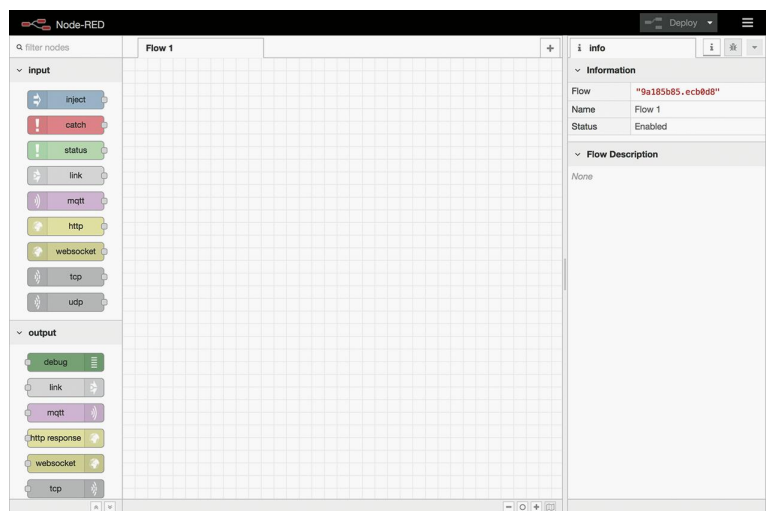
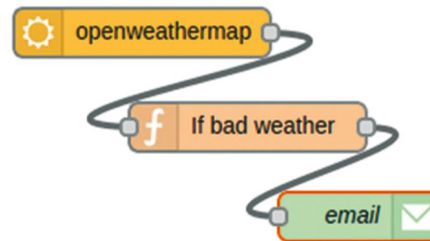
- **Linkerdeel** (palet): een aantal nodes die naar het middendeel geslept kan worden. Deze nodes hebben betrekking op hardware of functies en nieuwe nodes kunnen toegevoegd worden vanuit de Node-RED library of vanuit internet.

- **Middendeel**: het werkscherm met nodes die met elkaar verbonden kunnen worden.
- **Rechterdeel**: info en editing van functies en eigenschappen van de nodes.

Met de programmering van Node-RED ontstaat een 'flow-chart' met:

- *aan elkaar gekoppelde apparaten*
- *API's* (programma-onderdelen)
- *online diensten*

Dit tesamen resulterend in een IoT- applicatie.



Node-RED is een middel en geen doel op zich

Het is belangrijk om je doel te bereiken en dat is niet Node-RED, maar het naar wens laten werken van je domotica en je IoT toepassing. In veel gevallen is Node-RED goed te gebruiken om snel een flowchart te maken en te testen. In bepaalde gevallen kan een systeem als Domoticz, openHAB of Home Assistent makkelijker of beter zijn. Node-RED kan ook fungeren als een interface tussen apparaten en systemen.

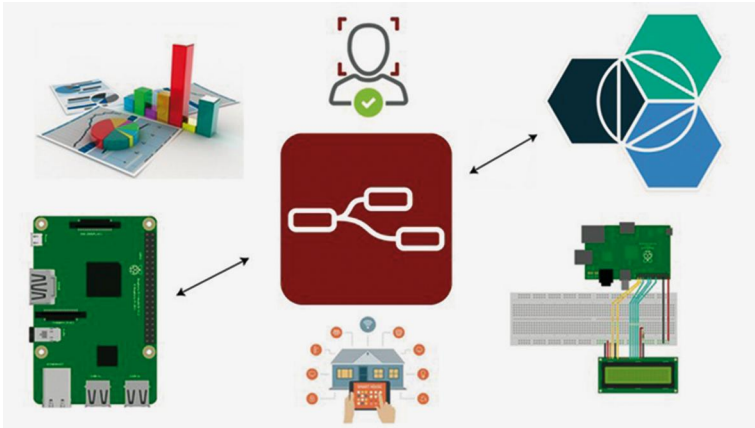
Welke hardware gaan we gebruiken

Node-RED kan geïnstalleerd worden op veel apparaten. Het is wenselijk dat, waar Node-RED op geïnstalleerd is, altijd aan staat. Daarom valt de keuze al snel op een Raspberry Pi. Installeer op deze Raspberry:

- De nieuwste versie van Raspbian (Stretch)
- Een versie van Node-RED
- Een versie van MQTT (mosquitto)
- Indien wenselijk een versie van Domoticz e.d.

Het is mogelijk om de Raspberry over te nemen op een pc-scherm door middel van een VNC-client. Hiervoor heeft u het IP-adres van de Raspberry Pi nodig. Deze is eventueel op de pc te achterhalen met een programma als 'Advanced IP scanner' of door in de Terminal van de Raspberry Pi het commando `hostname -I` in te typen.

Indien u alleen Node-RED wilt overnemen, dan kan dat na de Node-Red server opgestart te hebben, via een browser-sessie op de Raspberry Pi op adres: **127.0.0.1:1880** of start vanaf een in het netwerk aangesloten pc een browser-sessie met het eerder gevonden 'IP-adres-Raspberry':1880



Oproep aan onze lezers en leden

Tijdens de CompUfair in april is ook de Domotica-groep aanwezig. We zullen u daar Node-RED laten zien. We horen daar ook graag van u welke ervaring u inmiddels heeft opgedaan met domotica, IoT, Homey en diverse andere systemen EN natuurlijk Node-RED.

Ook horen we graag van u wat het platform Domotica voor u kan betekenen.

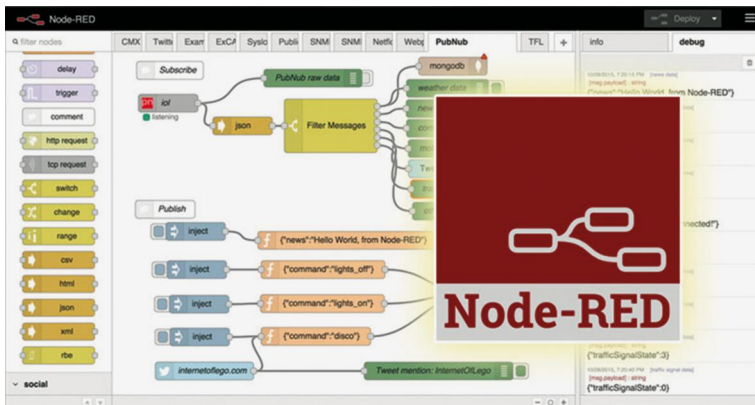
Over Node-RED kunt u meer informatie krijgen bij:

<https://nodered.org/>

<https://github.com/node-red/node-red/wiki>

<http://noderedguide.com/> (echte aanrader)

<https://fred.sensetecnic.com/>



In de volgende SoftwareBus zullen we deze ervaringen met u delen en gaan we verder in op het gebruik van Node-RED.

Bronnen:

https://nl.wikipedia.org/wiki/Embedded_system

<https://www.ct.nl/achtergrond/iot-protocol-mqtt-betrouwbaar-data/>

https://info.nl/lab/index.php/Internet_of_Things/Protocollen/websockets