

ROBOBITS⁻⁸⁷

VAN DE BESTUURSTAFEL

Beste lezer,

Het is haast onmogelijk om het niet mee te krijgen maar door het coronavirus staat de wereld op zijn kop. Omdat wij een landelijke interesse groep zijn hebben we als bestuur besloten om de bijeenkomsten niet door te laten gaan.

Het Hoofdbestuur van de HCC heeft verder het volgende besluit genomen: "Conform de nieuwe maatregelen die de overheid op 15 maart jl. heeft genomen ter beperking van de bestrijding van het coronavirus heeft het Hoofdbestuur besloten dat alle bijeenkomsten van HCC tot en met 6 april 2020 moeten worden geannuleerd."

Ook de doorgang van de activiteiten die wat verder in de toekomst liggen zullen afhangen van de ontwikkelingen met het virus.

Als de bijeenkomsten in Hooglanderveen weer door gaan dan willen we op de 1e zaterdag zo rond de lunch tijd beginnen met korte presentaties. Daarvoor gaan we in het midden van de tafelopstelling een statafel plaatsen waar we een beamer op kunnen zetten. We denken aan een presentatie van maximaal 1 uur, eventueel op te delen in een aantal kleinere presentaties. Voorbeeld is een uitleg van het gebruik van een Lidar.

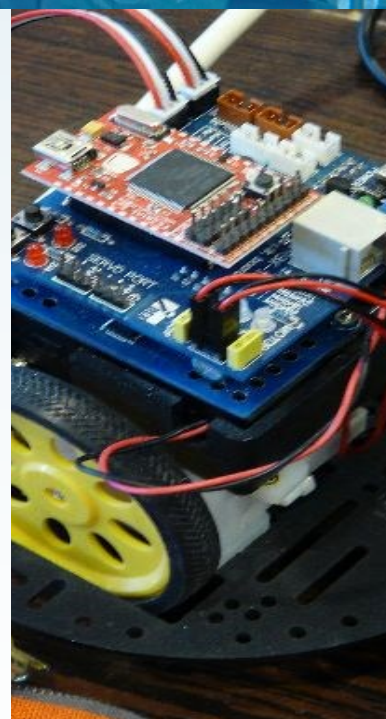
De sponsoring voor de Summer Tech Day in Hengelo op 8 augustus is rond. Het organisatie team is druk bezig met de invulling. Als je hier aan wilt deelnemen, laat het dan even weten tijdens de volgende bijeenkomst. Dan kunnen we regelen dat er voldoende tafels zijn en de lunch geregeld wordt.

Maar de komende tijd dus thuis klussen. Gebruik vooral het forum om vragen te stellen en/of anderen te helpen met hun uitdagingen.

Als je een beetje kunt schrijven of een leuk idee hebt om een artikel te maken voor in de Robobits, laat het ons weten! De Robobits ontleent zijn bestaansrecht aan artikelen voor en door leden.

Met vriendelijke groet,

Wim de Boer.



IN DIT NUMMER

| | |
|----------------------------------|---|
| Van de bestuurstafel..... | 1 |
| Errata ESP32-cam..... | 2 |
| Van motorplankje naar robot..... | 3 |
| ESP communicatie | 7 |
| HCC Agenda..... | 8 |

WALL-E

WALL-E is de negende animatiefilm van Pixar Animation Studios. De regie was in handen van Andrew Stanton, die ook Finding Nemo regisseerde en de co-regisseur was van A Bug's Life. De film volgt het liefdesverhaal van twee robots in de toekomst...



Errata ESP32-Cam

Aan de slag met de ESP32-Cam



Binnen de Robotica club worden er heel veel verschillende robots gebouwd en hierbij worden veel verschillende processoren gebruikt. Van oudsher zijn dat de Atmel-AVR en Microchip-PIC chip's. Daarna zijn er een heel scala aan andere processoren bijgekomen, we denken aan de ST, Propeller, ARM en ga zo maar door.

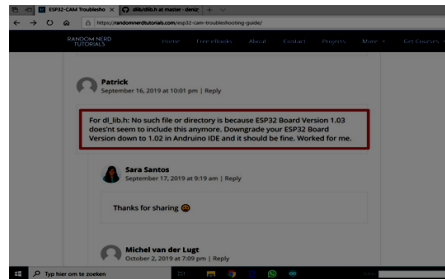
Een aantal jaar terug is de ESP8266-01 module op de markt gekomen. De kracht van deze module is dat het een complete Wifi toepassing is, met hierop een seriele aansluiting. Door middel van ATcommando's is deze module te gebruiken om een willekeurig uicontrollerbord van Wifi te voorzien. Op zich een mooie toepassing, maar "onder de motorkap" van deze module schuilt een 32-bits processor met 1 – 4 MB geheugen en

In Robobits85 van september 2019, pagina 3, beschreef A. Vreugdenhil een toepassing van een ESP32 microcontroller. Na deze publicatie van de ESP32-cam is er een library veranderd door Espressif. Dat kan tot hinderlijk fouten leiden in het programma. Hierbij een soort van errata om dit probleem op te lossen.

Aan de slag met de ESP32-Cam-errata

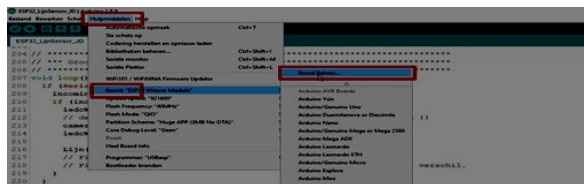
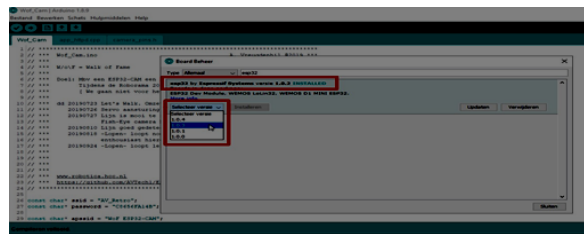
In de loop van 2019 is er een nieuwe library uitgebracht voor de Arduini-IDE ondersteuning van de ESP32 door Espressif. Helaas zijn er bepaalde zaken weggelaten, hierdoor kunnen we als we gebruik maken van de ESP32-Cam module, bepaalde foutmeldingen krijgen. Op de internetfora wordt hier melding van gemaakt.

... Na installatie zal de camera demo weer goed gecompileerd worden! ...



We gaan dit als volgt oplossen.

Bij [Hulpmiddelen --> Board --> Board beheren] vullen we bij Filter [ESP32] in en we krijgen de libraries die we nodig hebben. Hier zien we bovenin welke versie er is geïnstalleerd. We moeten versie 1.0.2 installeren. Na installatie zal de camera demo weer goed gecompileerd worden.



Abraham Vreugdenhil

Google

Groepen

Homepage

Klik op het sterpictogram van een groep om deze toe te voegen aan je favorieten

Onlangs bekeken

RobotMC & HCC!...

Privacy - Servicevoorwaarden

Berichten zoeken

PLAATS BERICHT

RobotMC & HCC!Robotica

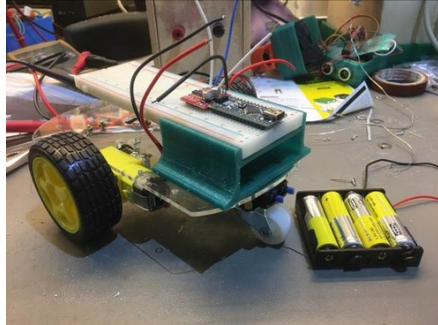
30 van veel onderwerpen

- RobotMC: 14 maart - Infodag Door Patrick - 2 berichten - 8 v
- Modelbouwshow Goes Door Aloys - 1 bericht - 8 we
- RobotMC Clubdaag: Zaterdag

Van motorplankje naar robot

Lang, heel lang geleden was er B+, opgevolgd door Bascom.... Toen kwam Arduino, Bascom kon blijven. Toen de ESP bordjes kwamen bleek Bascom niet meer geschikt. Om de taal (Arduino) C te leren startte ik op het mooie eiland waar ik woon, een groepje om gezamenlijk de taal C onder de knie te krijgen. Om laagdrempelig te blijven kwamen we op een goedkoop karretje, waarmee we van start zijn gegaan. (Materialenlijst hier onderaan, totale prijs nog geen twee tientjes!)

Waar laat je de batterijen? Gelukkig heb ik een 3D printer, dus even later was er een batterijcompartiment 'gebakken'.



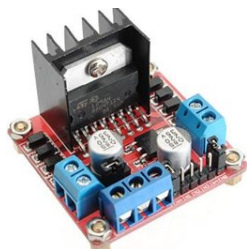
Onderaan past het meegeleverde batterij pakketje, bovenop klemt het breadboardje, waarop de nodige componenten zijn geplaatst.

Ik gebruik een Nano en een klein H-brug printje.

De motoren zijn geen 'stroomvreters', dus dit volstaat. De motoren zijn wel snel kapot, het rondsel blijkt van de as losgekomen, een kwakje lijm doet wonderen. Al snel blijkt dat 4 batterijtjes net niet voldoende zijn, met 5 stuks gaat het beter. Een groter batterijcompartiment moet worden geprint. Dus terug naar de tekentafel...

Het karretje kan nu zelfstandig rijden, maar is nog lang geen robot. Aanvankelijk maken we gebruik van een afstandsbediening, waarmee de nodige commando's worden gegeven.

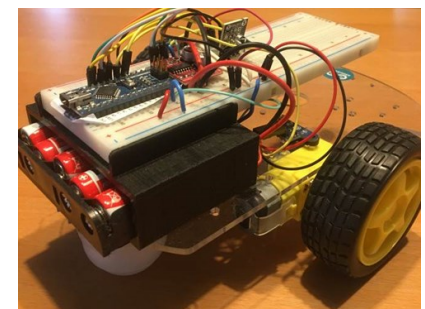
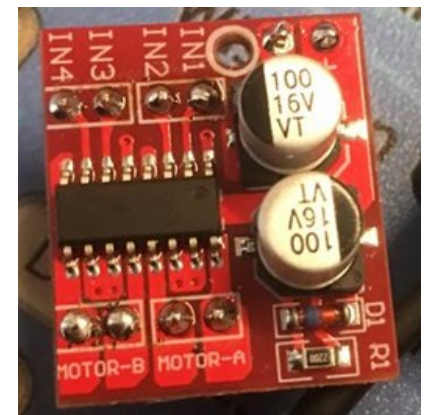
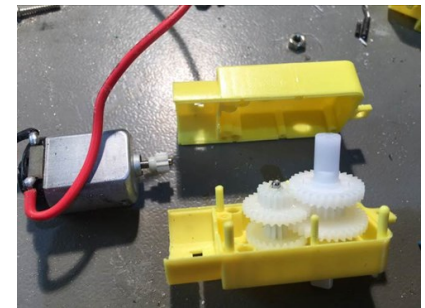
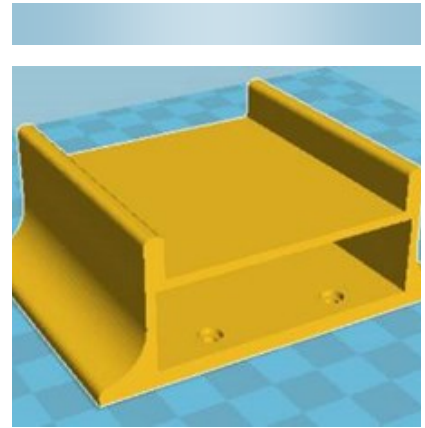
Ieder heeft zo zijn eigen AB. Dus wég is de onderlinge uitwisselbaarheid!



Ook over de H-bruggen zijn verschillende gedachtegangen.

Ik gebruik het eerder genoemde simpele 'postzegeltje'. Anderen kiezen voor het 'grote broertje'. Hierin zit de mogelijkheid om gebruik te maken van het 'enable' pootje. De postzegel heeft deze mogelijkheid niet.

Een ander componentje is de IR ontvanger. Het is mijn bedoeling om de bewegingen eerst maar met de afstandsbediening uit te voeren. Een ander kan en mag daar anders over denken, we leven in een vrije wereld! Later komt dan de 'verzelfstandiging' aan de beurt, pas dan gaat het op een echte robot lijken. De afstand bediening die ik gebruik komt van een oude Digtenne ontvanger, deze zijn na de vernieuwing (of was het vernieling?) nutteloos geworden, maar elke afstandbediening volstaat!



Het Grote Robot Kennisspel

Super leerzaam en hartstikke leuk om thuis te spelen. [Dit spel](#) is een combinatie tussen ganzenbord en Trivial. Door de drie verschillende niveau's in moeilijkheid is het spel voor jong tot oud leuk en informatief. En het mooiste van alles: Het is gratis!



Robots Spelletjes

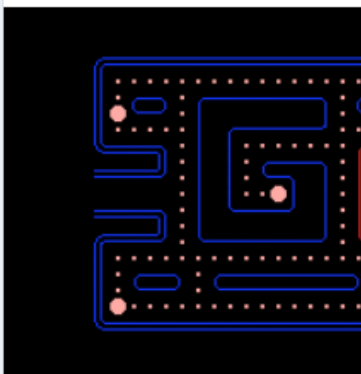
Bomb It 7



City Siege 4 - Alien Siege



PAC-MAN-doodle



Vervolg: Van motorplankje naar robot

Hieronder het eerste programma waarmee het karretje langzaam sneller vooruit rijdt, dan weer vertraagd, vervolgens sneller achteruit, vertragen, dan weer vooruit, tot de batterijen leeg zijn:

```
// motor-links op pootjes 2&3
// motor-rechts op pootjes 4&5

// ===== DECLARATIE =====
byte motor[] = {2, 3, 4, 5};           // motoren 2,3,4,5 pootje 3&5
= PWM
int n;                                  // hulpvariabele

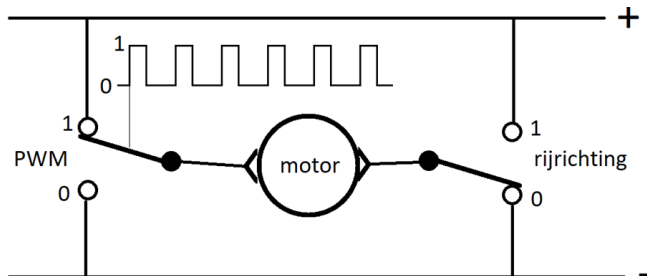
// ===== SETUP =====
void setup() {
  for (n = 0; n < 4; n++) pinMode(motor[n], OUTPUT); // motorpootjes
  uitgang
}

// ===== LOOP =====
void loop() {
  digitalWrite (motor [0], 1);         // motor links vooruit
  digitalWrite (motor [2], 1);         // motor rechts vooruit
  for (n = 220; n > 0; n--) {           // steeds sneller
    analogWrite (motor[1], n);         // motor links
    analogWrite (motor[3], n);         // motor rechts
    delay(50);                          // korte pauze
  }
  for (n = 0; n < 220; n++) {           // steeds trager
    analogWrite (motor[1], n);         // Links
    analogWrite (motor[3], n);         // Rechts
    delay(50);
  }
  for (n = 0; n < 4; n++) digitalWrite(motor[n], 0); // alle motoren uit
  delay(1000);                          // pauze
  digitalWrite (motor [0], 0);         // motor links achteruit
  digitalWrite (motor [2], 0);         // motor rechts achteruit
  for (n = 35; n < 255; n++) {         // steeds sneller
    analogWrite (motor[1], n);         // links
    analogWrite (motor[3], n);         // rechts
    delay(50);
  }
  for (n = 255; n > 35; n--) {         // steeds trager
    analogWrite (motor[1], n);         // links
    analogWrite (motor[3], n);         // rechts
    delay(50);
  }
  for (n = 0; n < 4; n++) digitalWrite(motor[n], 0); // motoren uit
  delay(1000);                          // pauze
}
```

Even over het programma, ook wel schets genoemd:

Het karretje start langzaam vooruit, gaat steeds sneller, tot maximaal snel. Daarna vertraagt hij weer tot stilstand. Dan vertrekt hij steeds sneller achteruitrijdend, tot maximale snelheid. Om daarna weer te vertragen, een seconde wachten om weer vooruit te rijden.

Vooruit, rij richting -1- loopt de snelheid van 220 tot 0, waarbij 0 de maximale snelheid is. Achteruit, rijrichting -0-, loopt de snelheid van 35 tot 255 waarbij 255 de max. snelheid is. Uiteraard kan dat ook andersom zijn, afhankelijk van de motoraansluiting. Hoe zit dat?



Kijk naar het schema hierboven, links de schakelaar die door het PWM signaal wordt bedient. Rechts de schakelaar die door de rijrichting wordt bedient. Zoals de schakelaars nu staan, draait de motor rechtsom. Wanneer de PWM schakelaar op -0- staat, staat de motor stil. De motor zal ook stil staan als de rijrichting schakelaar op -1- wordt gezet, en de PWM ook op -1- staat. Ook dan staat er geen spanningsverschil over de motor.

Wanneer de rijrichting op -1- staat en de PWM op -0-, dan is de polariteit op de motor omgekeerd. Hij zal daarom linksom draaien.

Tot zover mag ik aannemen dat je weet hoe linksom en rechtsom in elkaar zitten.

De rechter schakelaar -1- of -0- bepaalt de rijrichting van het karretje, maar dit gaat in samenwerking met de schakelstand van het PWM signaal. Als PWM = 255, (analogWrite) dan staat de PWM schakelaar constant op -1-, dan zal het karretje alleen rijden, als de rijrichting op -0- staat. (Maximale snelheid bij PWM = 255) Als de rijrichting ook op -1- staat, staat het karretje stil. Het karretje zal óók stil staan bij rijrichting -0-, maar dán bij PWM = 0. Omdat de motor pas bij PWM 35 gaat draaien, is de start waarde vooruit 220. (= 255 - 35)

Bij een lagere PWM waarde gaat de motor sneller draaien.

Bij rijrichting -1- starten bij 35 en sneller bij hogere PWM waarden.

Er zijn ook impuls code wieltes meegeleverd, deze geven een interrupt telkens als de lichtstraal van deze sensoren wordt onderbroken. Hiermee kunnen we de rotatiesnelheid van de wielen meten. Uiteindelijk kunnen we het zodanig regelen dat het karretje rechtuit rijdt.

Dit kan je vergelijken met het magneetje op de spaak van je fiets, de fietscomputer meet zo de fietssnelheid. Hier niet één puls per omwenteling, maar 20 pulsjes per omwenteling, waardoor je sneller op de juiste waarde komt, maar ook sneller de gelijkloop van de wielen kan regelen.

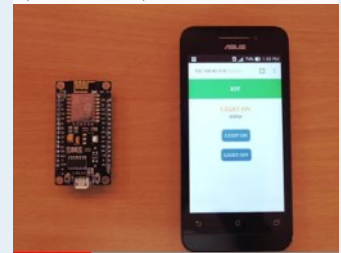
Natuurlijk, ik zie je denken, geef elke motor dezelfde PWM waarde dan zou het toch gelijk moeten zijn..... helaas, niets is minder waar! Dus ook dit is een uitdaging voor de toekomst.

Zoals gezegd, het karretje is nog lang geen robot. Maar: Voor nog geen € 20,- kan je meedoen! En zeg nou zelf, waar kan dit nog voor die prijs?

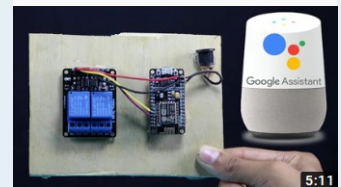
Dré Jansen

Leuke youtube projecten met de ESP8266:

Getting started with ESP8266 (IOT Project)



How to Make Google Assistant at home | NodeMCU



ESP8266 + Arduino + database - Control Anything ...



Wifi controlled robot



De onderdelenlijst van motorplankje naar robot



Arduino bordje: € 4,-

https://www.banggood.com/Geekcreit-UNO-R3-ATmega328P-Development-Board-For-No-Cable-p-964163.html?rmms=search&cur_warehouse=UK



Basisplankje met motoren, wielen batterijhouder € 10,-

<http://www.banggood.com/Smart-Robot-Car-Chassis-Kit-Speed-Encoder-Battery-Box-For-Arduino-p-981975.html>



Motordriver € 1,50

https://www.banggood.com/Dual-Channel-L298N-DC-Motor-Driver-Board-PWM-Speed-Dual-H-Bridge-Stepper-Module-p-1162946.html?rmms=myorder&cur_warehouse=UK



Lichtsluisje € 2,34 twee stuks

https://www.banggood.com/Smart-Car-Speed-Measure-Tester-Module-Code-Plate-Count-Speed-Sensor-with-Indicator-Lamp-for-Arduino-p-1441062.html?rmms=search&cur_warehouse=CN



Infra rood ontvanger € 1,51

https://www.banggood.com/3Pcs-KY-022-Infrared-IR-Sensor-Receiver-Module-p-1151020.html?rmms=myorder&cur_warehouse=CN



voor wie de zwaardere motordriver wenst: € 3,60

https://www.banggood.com/MOSFET-High-Power-Heated-Bed-Expansion-Power-Module-MOS-Tube-for-3D-Printer-Prusa-i3-Anet-A8A6-p-1356434.html?rmms=search&cur_warehouse=CN

Dré Jansen

ESP32 communicatie

Voor een collega hobbyist (<https://conapp.org/>) was ik op zoek naar een methode om zijn Robot draadloos met een gedateerd, maar geavanceerd computer systeem te verbinden.

Hiervoor was ik in eerste instantie aan het kijken naar de mogelijkheden om een soort van webserver in een ESP32 te maken en dan een master en slave te creëren. Dit viel niet helemaal mee. Toen kwam ik op de website van <https://randomnerdtutorials.com/esp-now-esp32-arduino-ide/> en hier werd beschreven om met behulp van 2 ESP32 en/of esp8266 modules een soort van netwerkje op te zetten.



De mogelijkheden zijn dan 1 op 1, 1 master en meerdere slave's, 1 slave en meerdere masters of meerdere masters.

Andere eigenschappen van het systeem zijn:

- Encrypte verbindingen mogelijk.
- Maximaal bericht van 250 byte's
- Terugmelding van het verzonden bericht zodat je weet dat het bericht goed aan gekomen is
- Maximaal 6 encrypte of 20 niet-encrypte stations in je systeem mogelijk.
- Tot 300 meter vrije zicht afstand.
- 1 Mbit snelheid.

Kortom, ESPNOW is een snel, eenvoudig systeem om tussen een klein aantal ESP modules snel berichten tot 250 byte's te versturen.

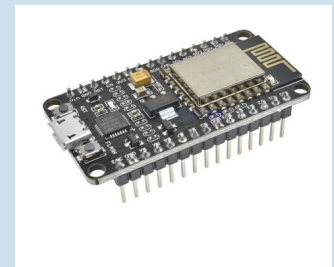
ESP NOW

Met de Espressif-website ESP-NOW is een protocol ontwikkeld door Espressif, waarmee meerdere apparaten met elkaar kunnen communiceren zonder Wi-Fi te gebruiken.

Het protocol is vergelijkbaar met de 2,4 GHz draadloze connectiviteit met laag vermogen. De koppeling tussen apparaten is nodig voorafgaand aan hun communicatie. Nadat het koppelen is voltooid, is de verbinding veilig en peer-to-peer, zonder dat er een handdruk nodig is.

Dit betekent dat na het koppelen van een apparaat met elkaar, de verbinding blijvend is. Met andere woorden, als plotseling een van de kaarten stroom verliest of wordt gereset, zal het automatisch opnieuw verbinding maken met zijn collega wanneer het opnieuw opstart om de communicatie voort te zetten.

ESP8266



De esp8266 is een microchip met een volledige TCP / IP-stack en microcontroller, geproduceerd door Espressif Systems in Shanghai, China.

De chip kwam voor het eerst onder de aandacht van westerse makers in augustus 2014 met de ESP-01-module, gemaakt door een externe fabrikant Ai-Thinker.

Geheugen: 32 KiB instruction, 80 KiB user data
CPU: @ 80 MHz (default) or 160 MHz
Fabrikant: Espressif Systems

De volgende ROBOBITS een artikel met een toepassing van de ESP8266.

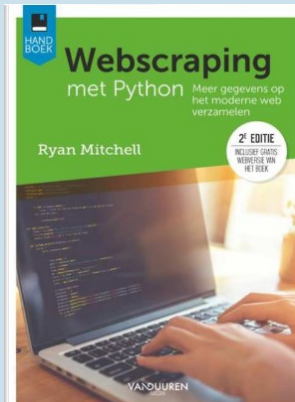
BOEKEN:



In dit basisboek Inventor 2020 leer je stap voor stap de grondbeginselen van 3D CAD met onder andere: solid modellering, samenstellingen met constraints, 2D tekenen en animaties.

WEBSCRAPING

Webscrapen is een vorm van torenarij. Met een eenvoudig geautomatiseerd programma kunt u webserver/internetpagina's bevragen, gegevens ophalen en analyseren om daar de benodigde informatie uit te halen.



In ons geval willen we tussen 2 ESP32 modules kleine pakketjes versturen. Hiervoor moeten we ten eerste het MAC-adres van de modules weten. Hiervoor hebben we het volgende programma van de website gehaald

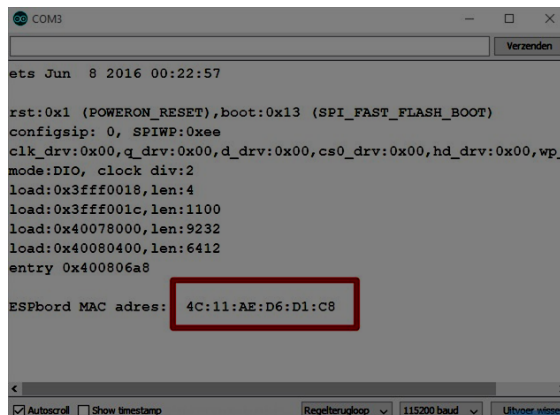


// Complete Instructions to Get and Change ESP MAC Address:

```
#include "WiFi.h"

void setup(){
  Serial.begin(115200);
  WiFi.mode(WIFI_MODE_STA);
  Serial.println(WiFi.macAddress());
}

void loop(){
}
```



Als je het MAC-adres van je bordjes weet kan je in je echte programma aangeven met welk ESP bordje je wilt communiceren.

Op mijn GitHub (zie link onderaan het artikel) heb ik een klein demo programma staan.

Het is een samenraapsel van een paar programma's, die op bovenstaande website staan. Ik heb ze zo gecombineerd dat de Sketch in beide ESP32 modules gezet kan worden.

MAAR dat je wel de MAC-adressen van de verschillende bordjes op regel 26 aan moet passen. Ook kan je om goed verschil te maken de te verzenden tekst-string [myData.d = "Hallo HCC!Robotica;"] op regel 104 aanpassen. Dan heb je 2 bordjes die op mooie wijze met elkaar communiceren.

Een globale uitleg van het programma is als volgt:

In onze Arduino-Sketch hebben we de include: `#include <esp_now.h>` en `#include <WiFi.h>`
Hierin staan alle verwijzingen en libraries die we voor de communicatie gaan gebruiken.

In de Setup() starten we de ESPNOW communicatie op, en "registreren" we 2 routines die aangeroepen worden als we het resultaat antwoord krijgen als er een data pakketje voor ons binnenkomt of als we bevestiging krijgen van de ontvanger als een verzonden pakketje aangekomen is.

Daarna gaan we in de hoofdloop [void loop()] om de zoveel tijd een pakketje verzenden.
Als je deze tijd bij de verschillende bordjes anders maakt krijg je een meer gevarieerd samenspel met betrekking tot de communicatie tussen de bordjes.

De pause in regel 116 is niet heel netjes, maar het gaat om het voorbeeld.

Conclusie:

Een mooie manier van communiceren tussen 2 ESP32 bordjes, snel en eenvoudig.



Abraham Vreugdenhil.

INFORMATIE project ESP32 communicatie

Robot Project Jan Blok: <https://conapp.org/>

Veel ESP32 gerelateerde informatie:

<https://randomnerdtutorials.com/esp-now-esp32-arduino-ide/>

GitHub met voorbeeld programma:

ESP32-NOW-communicatie: <https://github.com/AVTech1>

Een **MAC-adres** is een vrijwel uniek identificatienummer dat aan een apparaat in een ethernetnetwerk is toegekend. In het OSI-model valt een **MAC-adres** in de datalinklaag (meer specifiek: de Media Access Control-sublaag). **MAC** staat voor "media access control" en wordt ook wel hardware-**adres** of fysiek **adres** genoemd.

nl.wikipedia.org › wiki › MAC-adres ▾

[MAC-adres - Wikipedia](#)



Help de NASA



Een robot die naar de maan wordt gestuurd voor grondwerkzaamheden (regoliet verzamelen en verplaatsen) wordt momenteel ontwikkeld. De ingenieurs van NASA hebben reeds een maangraafrobot gebouwd en getest. Een machine met een laag gewicht en toch veel tractie om te graven, genaamd Rassor.

NASA vraagt nu aan het publiek om te helpen bij het ontwerpen van een nieuwe 'emmertrommel', het deel van de robot dat de regoliet vasthoudt.

De emmertrommels zijn holle cilinders die in tegengestelde richtingen draaien. In de Rassor Bucket Drum Design Challenge zoekt men nu een beter ontwerp/vorm van de trommels.

GrabCAD, een website waar mensen zich bij kunnen aansluiten en 3D-modellen van bijna alles kunnen plaatsen, organiseert de uitdaging. Inzenden kan tot 20 april 2020.

<https://grabcad.com/challenges/nasa-regolith-advanced-surface-systems-operations-robot-rassor-bucket-drum-design-challenge>



Requirements

• JUDGING CRITERIA

1. Successful designs will have a fill ratio higher than 50%.
2. Short description of how your design works and intended fill ratio
3. Is the design real? Can the design work? Can it actually be created?
4. Meets dimension requirements
5. If the engineer can provide a simulation of the regolith grain, that is a plus.

• Requirements needed for Submission:

- Maximum total width of scoops engaged at any given time: 175 mm
- Maximum bucket drum mass: 5 kg
- Maximum bucket drum diameter: 450 mm
- Maximum bucket drum length: 360 mm
- A minimum volume of regolith captured: 17.6 liters

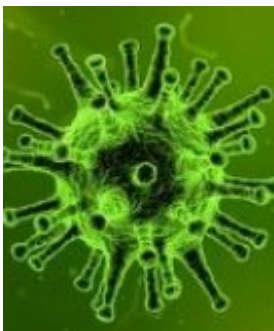
HCC!Robotica ig

HCC-Robotica is een interessegroep die zich bezig houdt met het ontwikkelen, ontwerpen, programmeren en bouwen van elektronica en mechatronica, toegepast op robots. Deze meer of minder intelligente en autonome robots en machines met verschillende sensoren, actuatoren, processoren en bewegende onderdelen worden onder andere ingezet bij de jaarlijkse georganiseerde Roborama wedstrijden. Wij komen elke eerste zaterdag van de maand bijeen in dorps huis de Dissel te Hooglanderveen. Kennis delen, kennis vergaren, presentaties en workshops bijwonen zijn terugkerende activiteiten tijdens deze bijeenkomsten.

U bent van harte welkom!



Agenda



In verband met het coronavirus volgt HCC het advies van het RIVM.

Alle HCC-evenementen tot en met 6 april zijn geannuleerd.

Ook zal onze maandelijkse HCC!Robotica bijeenkomst van 4 april in de Dissel in Hooglanderveen niet plaatsvinden. Voor de bijeenkomst in mei zullen we moeten afwachten hoe alles zich ontwikkelt.

Discussiegroepen

HCCROBOTICA:

http://groups.google.nl/group/hcc_robotmc

Blogs

<http://zotten.wordpress.com/>

<https://avretro.wordpress.com/>

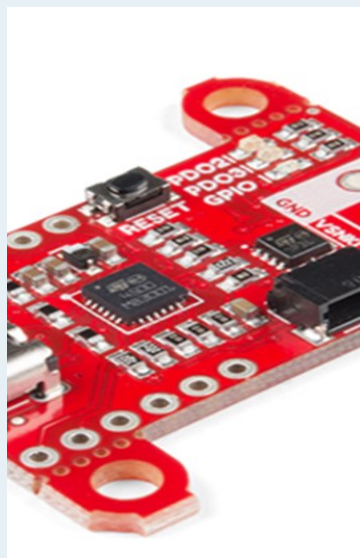
<http://www.robotblog.nl/>

Facebook

HCC!Robotica ook op Facebook.

Gewoon om te laten weten, dat wij ook op Facebook actief zijn.

Handig SparkFun Power Delivery Board - USB-C



-zie: Sparkfun

HCC!Robotica ig

Dagelijks bestuur:

Voorzitter : Wim de Boer

Secretaris : Edith van Putten

Penningmeester : Ed Buzzi

Het Kernledenbestand ziet er als volgt uit en zal het dagelijks bestuur ondersteunen:

Redactie : Zeno Otten

Website : Bert Berrevoets

Techniek : Tim Woldring

Roborama : Bert Ruben

Public Relations : Rien van Harmelen

Externe Contacten : Ed Buzzi

Website: <http://www.hccrobotica.nl>