

Amusante, inspirerende en verbazingwekkende schakelingen



Meer projecten en producten van SparkFun!



Rob Reynolds (SparkFun)

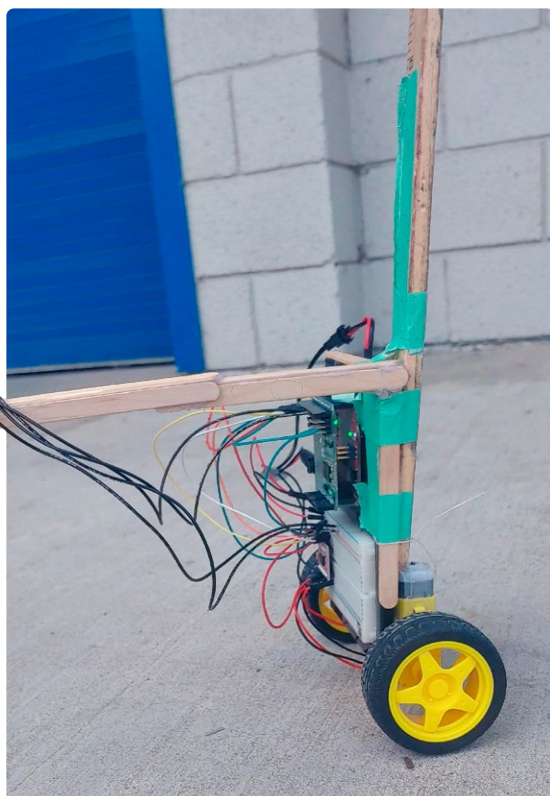
Sinds 2003 helpt SparkFun studenten, ingenieurs en zelfs (raket)wetenschappers om hun concepten te realiseren.

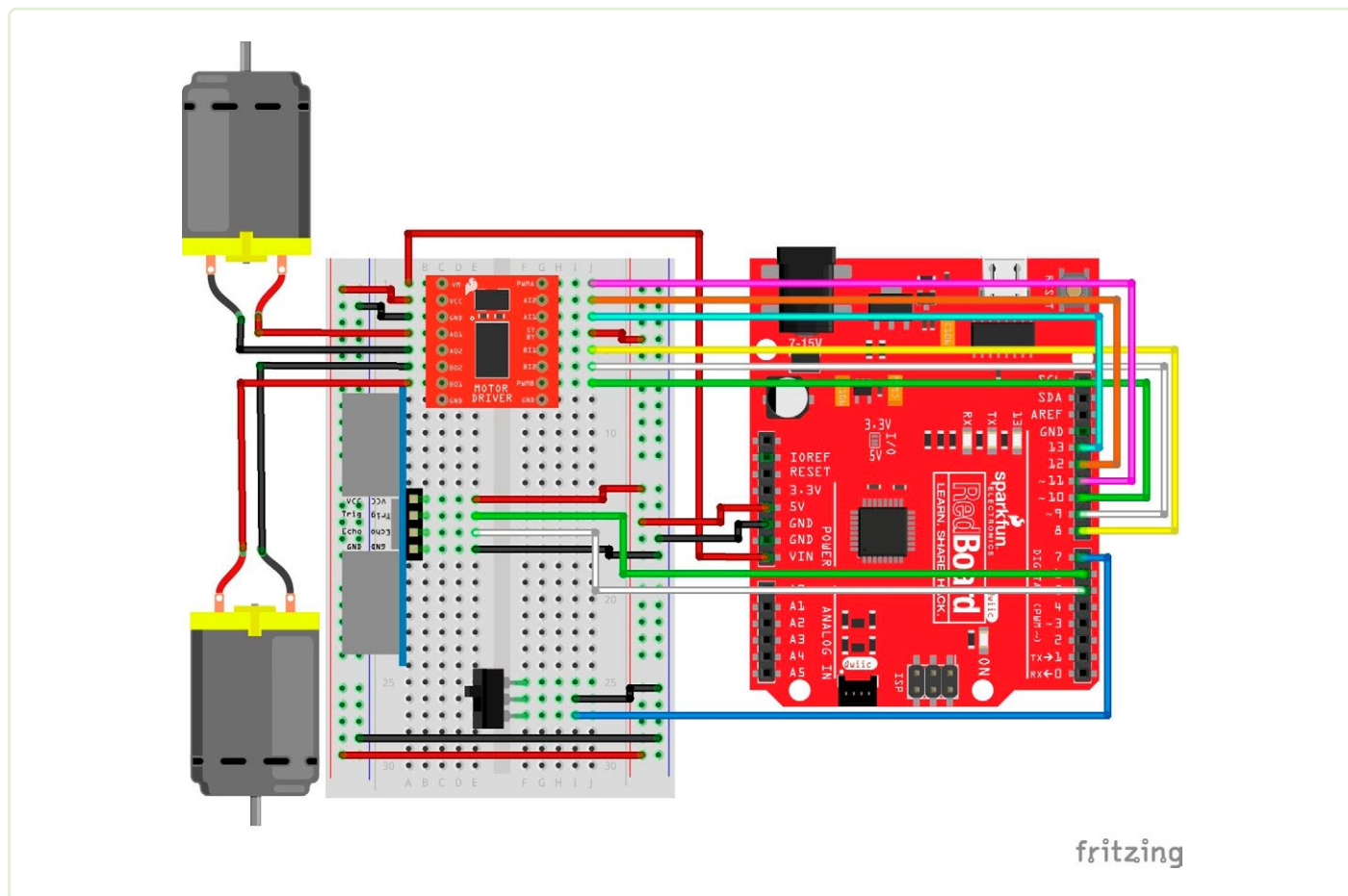
Van het knippen van de eerste LED's tot het sturen van de eerste UAV naar Mars, SparkFun heeft duizenden mensen geholpen om hun projectideeën tot leven te laten komen. Hier werpen we een blik op een aantal recente SparkFun-gebruikersprojecten, van tamelijk eenvoudig tot geweldig idioot.

24 Een klassieker opnieuw bekeken

Een van de beste manieren om met techniek te beginnen, is een bekende schakeling te nemen en deze aan te passen. Laten we eerlijk zijn: de meesten van ons namen, toen we met het Arduino-platform begonnen, de Blink-sketch, bestudeerden deze totdat we hem volledig begrepen en veranderden vervolgens de frequentie waarmee de LED knippert. In dit voorbeeld gebruikt Instructables-gebruiker jebendiah de SparkFun Inventor's Kit [1] om de klassieke balanceerbots (figuur 1) te herontwerpen – zonder een traagheids-sensor (IMU, Inertial Measurement Unit) te gebruiken.

Figuur 1. De SparkFun Inventor's Kit werd gebruikt om de klassieke balanceerbots te herontwerpen (bron: Benjamin Lertwachara [2]).





Deze bijzonder interessante versie van de standaard balanceerbot maakt gebruik van een ultrasone afstandssensor aan het uiteinde van een arm – oké, een staaf – om de afstand tot de vloer te meten en constant te houden [2]. De schakeling zelf is in principe identiek aan de schakeling die wordt gebruikt in voorbeeld 5C van de SparkFun Inventor's Kit Hookup Guide. De enige veranderingen zijn om de VIN en GND van de motorcontroller direct op de accu aan te sluiten en om, door solderen of met behulp van jumperdraden, de afstandssensor uit de buurt van het breadboard te houden (**figuur 2**).

Het spannende, interessante of juist lastige deel (afhankelijk van hoe je het bekijkt) komt in de sketch, waar de ontwerper een PID-lus implementeert. Het PID-algoritme (proportioneel/integrerend/differentiërend) is een gesloten regelkring die continu een foutwaarde (afwijking) berekent en deze voortdurend corrigeert. In dit geval zorgt de regeling ervoor dat de ultrasone afstandssensor op een constante afstand van de grond blijft. Bekijk de sketch – die is erg goed geschreven en van duidelijk commentaar voorzien.

25 Het onzichtbare in kaart brengen

Soms wil je niet de tijd nemen om de schakeling te maken die het beste bij je past, omdat je belangrijkste doel is om die schakeling of dat project te gebruiken om gegevens te verzamelen, informatie te delen of wellicht allebei. Met de toenemende interesse in GPS-boards en -projecten ontdekte SparkFun dat steeds meer gebruikers een GNSS-module wilden die zo dicht mogelijk bij een kant-en-klare oplossing kwam. Ze wilden ook, en verwachtten zelfs, een nauwkeurigheid die verder ging dan wat normaal gesproken mogelijk was op maker-niveau. Het antwoord kwam in de vorm van een serie GPS-RTK modules, variërend van de SparkFun GPS-RTK Board NEO-M8P-2 [3], waarbij de gebruiker al het werk moest doen om een werkend project te maken, inclusief het toevoegen van een antenne, tot de SparkFun RTK Facet L-Band [4], een volledig gesloten, volledig functionerende global positioning-eenheid die geen code van de gebruiker nodig heeft om zijn werk te doen. Bij het zoeken naar een GNSS-oplossing willen de

Figuur 2. Fritzing-schema van de BalanceBot (bron: Benjamin Lertwachara [2]).

Figuur 3. Cartografie in de bergen (bron: SparkFun).



Datalogger IoT 9DoF

SparkFun heeft onlangs de DataLogger IoT 9DoF uitgebracht, een datalogging board dat automatisch informatie detecteert, configureert en begint te loggen, niet alleen van de IMU op het board, maar ook van bijna 50 Qwiic-connected sensorboards van SparkFun. Het board is gebouwd rond de ESP32, waardoor het naar een groot aantal verschillende netwerk-IoT-platforms kan loggen (momenteel ondersteunde diensten zijn onder andere MQTT, Amazon AWS IoT, Microsoft Azure, Mathworks ThingSpeak en URL-HTTP); het board biedt logoutput in CSV of JSON. <https://sparkfun.com/products/20594>

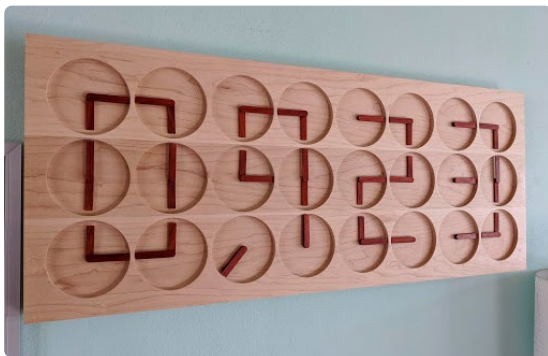


Figuur 4. RTK-nauwkeurigheid (bron: SparkFun).

meeste mensen hoge nauwkeurigheid, lage kosten en draagbaarheid. Natuurlijk was het antwoord op deze zoektocht altijd: “Kies er twee, je kunt ze niet alle drie hebben”. Maar toen de Franse speleoloog Eric Sibert op zoek was naar precies zo’n oplossing voor het in kaart brengen van van alles en nog wat – straten in de stad maar ook grotten in Frankrijk, wendde hij zich tot SparkFun en het SparkFun GPS-RTK2 Board met de ZED-F9P GNSS module van u-blox (figuur 3). Door gebruik te maken van alle functies van het board, en dan vooral Real Time Kinematics, is Sibert in staat om zijn locatie tot op de millimeter nauwkeurig vast te leggen [5].

De nauwkeurigheid van deze kaarten is te danken aan het feit dat ze niet alleen positiegegevens kunnen ontvangen van vier afzonderlijke satellietconstellaties (GPS, GLONASS, Galileo en BeiDou), maar ook correctiegegevens van een vaste basis of, in sommige gevallen, zelfs van een mobiele telefoon (figuur 4). Sibert heeft zijn hele leven grotten in kaart gebracht, niet alleen in Frankrijk, maar ook in Madagaskar, waar hij mede leiding gaf aan het team dat het Marosakabe-grottenstelsel in Madagaskar, voor zover bekend de langste grot in Afrika, onderzocht en in kaart bracht.

Figuur 5. Het ClockClock-project (bron: SparkFun).



Een klok van klokken

Sommige projecten zijn complexer dan andere. Dit project met de naam ClockClock (figuur 5) is niet alleen complex qua constructie, maar ook in de coderingstaal die het gebruikt. Hier wordt namelijk het Alchitry AU FPGA Development Board gebruikt [6]. FPGA staat voor Field Programmable Gate Array,

en deze IC's maken deel uit van een familie die bekend staat als programmeerbare logica. In principe doet een FPGA zelf niets, maar kan hij worden geconfigureerd tot zo ongeveer elke digitale schakeling die je nodig hebt. Je laadt gewoon een configuratie in de FPGA en hij begint zich te gedragen als je gewenste schakeling. Het gebruik van het woord 'gewoon' is wellicht een beetje misleidend. Het programmeren van FPGA's heeft een vrij steile leercurve, maar als je het eenmaal onder de knie hebt, opent het een wereld aan mogelijkheden zonder dat je met soldeerbout of jumperdraden aan de slag moet.

Justin, de maker van dit verbazingwekkende project (en ook de maker van de Alchitry FPGA-boards) gebruikte 48 stappenmotoren met bijbehorende drivers in combinatie met het Alchitry Au-board, een SparkFun Redboard Turbo [8], een Real Time Clock-board – plus een handvol knoppen en Qwiic-kabels. Dankzij vakkundige houtbewerking en het nodige 3D-printwerk is een even mooi als functioneel indrukwekkend project ontstaan (**figuur 6**).

Dit project lijkt niet alleen moeilijk en tijdrovend – Justin geeft toe dat het nog meer werk bleek te zijn dan hij oorspronkelijk had verwacht. De fysieke constructie en de bedrading namen de meeste tijd in beslag, terwijl de codering vrij eenvoudig bleek te zijn. Als elektrotechnisch ingenieur verbaast me dat ook niet. Met mijn achtergrond in werktuigbouwkunde en enige ervaring met FPGA-boards, zou ik het coderingsgedeelte van het project waarschijnlijk niet als 'relatief eenvoudig' willen omschrijven. Maar hoe je het ook bekijkt, dit is echt een indrukwekkend project.

27

Een publieke telefoon – net even anders

Heb je ooit gewoon voor je plezier een project willen maken? Niet omdat het iets nuttigs doet, of omdat de bouw zinvol is, maar gewoon omdat het zo idioot is dat je het gewoon niet kunt laten om te proberen het te bouwen. Dat is precies wat SparkFun-oprichter Nathan Seidle deed met zijn HA-JOKES Payphone Project (**figuur 7**) [9]. Hij ging er ook helemaal voor: hij kocht een complete publieke telefoon (met voetstuk) en vond in Boulder (Colorado) een origineel betonblok om het op te monteren.

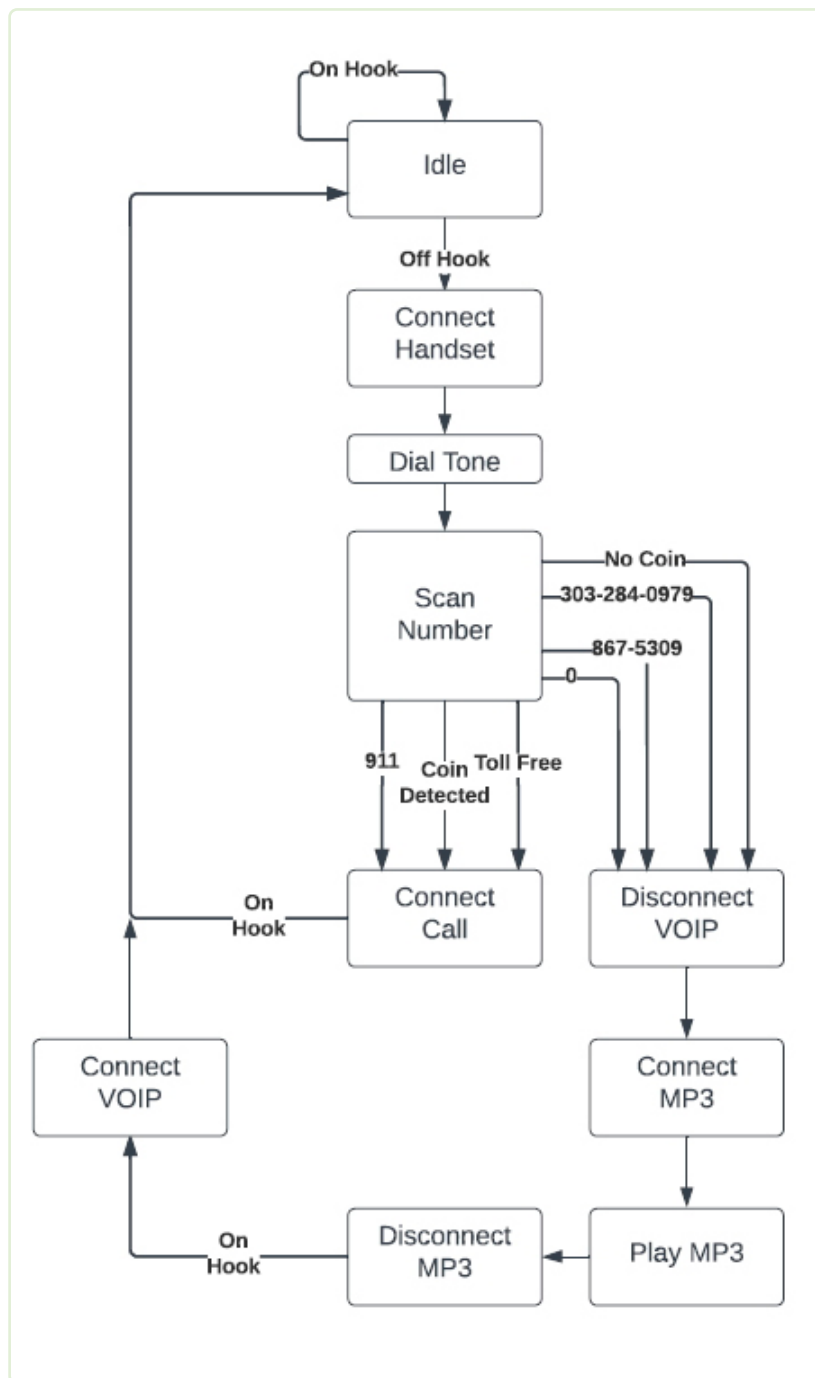
Er zijn niet veel mensen die een project als dit zouden kunnen realiseren, maar Nathans vaardigheden als elektrotechnicus, gecombineerd met een groot gevoel voor humor en een portie eigenzinnigheid, maakten dit het perfecte project voor hem. Hij wilde dat de



Figuur 6. De achterzijde van de ClockClock (bron: SparkFun).



Figuur 7. Het SparkFun Payphone-project (bron: SparkFun).



◀ **Figuur 8.** Het flowdiagram van de SparkFun Pay Phone (bron: SparkFun).

telefoon echt zou werken als een openbare telefoon, maar dan wel voor weinig geld. Voor 5, 10 of 25 cent (naar keuze) kan je overal naartoe bellen, zelfs internationaal. Natuurlijk is er een aantal gratis (net) nummers in de Verenigde Staten, dus die moesten ook zonder munten gebeld kunnen worden (**figuur 8**). Het Payphone Project was een groot succes en Nathan heeft het hele bouwproces uitgebreid beschreven en uitgelegd in een uitgebreide blogpost op de SparkFun-website. Wanneer je de volgende keer een publieke cel ziet, kijk je er misschien met andere ogen naar. ◀

230357-03

Over de auteur

Rob Reynolds (@thingsrobmade) werkt sinds 2015 bij SparkFun, gedurende de laatste vijf jaar als Creative Technologist. Zijn uitgebreide artistieke achtergrond helpt hem om projecten, tutorials en video's te maken die meestal net zo gemakkelijk en grappig zijn als informatief.



Gerelateerde producten

- **SparkFun Inventor's Kit v4.1 (SKU 19618)**
www.elektor.nl/19618
- **SparkFun GPS-RTK-SMA Breakout - ZED-F9P (Qwiic) (19650)**
www.elektor.nl/19650
- **Alchitry Au FPGA Development Board (Xilinx Artix 7) (SKU 19641)**
<https://elektor.nl/19641>
- **SparkFun DataLogger IoT (9DoF) (SKU 20487)**
www.elektor.nl/20487

WEBLINKS

- [1] SparkFun Inventor's Kit: <https://sparkfun.com/products/15267>
- [2] Benjamin Lertwachara (jebeandiah), "SparkFun Inventor Balancing Robot (No Gyroscope)," Instructables, April 19, 2023: <https://bit.ly/3MfxHe4>
- [3] SparkFun GPS-RTK Board - NEO-M8P-2 (Qwiic): <https://sparkfun.com/products/15005>
- [4] SparkFun RTK Facet L-Band: <https://sparkfun.com/products/20000>
- [5] SparkFun, "Caving with RTK": https://sparkfun.com/caving_with_rtk
- [6] Alchitry AU FPGA Development Board: <https://sparkfun.com/products/16497>
- [7] Alchitry, "The ClockClock Project": <https://learn.sparkfun.com/tutorials/the-clockclock-project/all>
- [8] SparkFun Redboard Turbo: <https://sparkfun.com/products/14812>
- [9] N. Seidle, "The 970-HA-JOKES Payphone Project": <https://learn.sparkfun.com/tutorials/the-970-ha-jokes-payphone-project>