

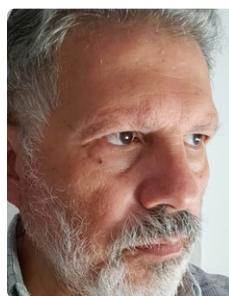
Kunst met Arduino

inspirerende inzichten van kunstenaars en ontwerpers

David Cuartielles (Arduino)

Er lijkt iets magisch te gebeuren wanneer kunstenaars Arduino's in hun werk verwerken. Arduino-medeo oprichter David Cuartielles interviewde onlangs drie vooruitstrevende kunstenaars over hun passie voor kunst en het gebruik van Arduino-oplossingen in verschillende projecten.

We hebben Arduino in eerste instantie gemaakt om onze kunst- en ontwerpstudenten te ondersteunen bij het maken van digitale apparaten en interactieve installaties. We geloofden (en geloven nog steeds) dat mensen in staat zouden moeten zijn om te programmeren en hun eigen slimme artefacten te bouwen door simpelweg onderdelen samen te voegen en eenvoudige programma's te schrijven. De kunst- en ontwerpgemeenschap had behoefte aan nieuwe eenvoudige hulpmiddelen die het ambacht van de elektronica konden vereenvoudigen, en Arduino werd een geweldig hulpmiddel dat de schepping van duizenden nieuwe kunstwerken en ervaringen ondersteunde. We hielden vele workshops voor kunstenaars in musea, culturele centra, galerijen en faculteiten voor de kunsten aan verschillende universiteiten. Na het uitbrengen van het eerste Arduino Serial-board in maart 2005 gaven we een workshop in het Centro Cultural Code Duque, in Medialab in Madrid, Spanje. Kort daarna, in 2006, nauwelijks een jaar na de geboorte van Arduino, werden we uitgenodigd om workshops te geven op Ars Electronica, het belangrijkste elektronische kunstfestival ter wereld. Het gebruik van Arduino in de kunst breidde zich snel uit. Als gevolg daarvan werd in 2014 de Arduino Diecimila toegevoegd aan de permanente collectie van het MoMA [1]. Er zijn veel verhalen van kunstenaars die Arduino in hun werk gebruiken, waardoor het echt moeilijk werd om te beslissen wie de op Arduino gebaseerde elektronica-scene in brede zin zou kunnen



José Salatino

vertegenwoordigen. Ik heb onlangs José Salatino, Kelly Heaton en Jacob Remin geïnterviewd en hun verhalen samengebracht op deze speciale pagina's, gewijd aan kunst en technologie. Hier ontdek je wat schilderende robots, touch-synths en Boeddha-ondersteunde besturingscircuits gemeen hebben.

Schilderen met Arduino: José Salatino

José Salatino is een in Spanje woonachtige maker en schilder die experimenteert met verschillende technologieën en technieken. We zochten hem op om te praten over zijn schilderrobot en om meer te weten te komen over de bijzonderheden achter deze technologie.

David Cuartielles: Hallo, José. Kun je ons iets over jezelf vertellen? Waar woon je, en wat zijn je interesses?

José Salatino: Hallo, David. Bedankt voor deze gelegenheid om mijn project te demonstreren en te vertellen wat mijn passies zijn. Ik woon sinds een jaar in Barcelona, heel dicht bij de Sagrada Familia, en ik ben blij hier te wonen. Het is een prachtige stad, waar je ook kijkt. De eerste keer dat ik mijn project liet zien was op de Barcelona Maker Faire in 2017. Een onvergetelijke ervaring. Een van mijn interesses, zoals je in de inleiding noemt, is schilderen (**figuur 1**). Ik doe het al heel lang als hobby, en de laatste tijd probeer ik het professioneler aan te pakken. De andere grote interesse zijn de

'uitvindingen' die ik heb kunnen verwerkelijken dankzij het verschijnen van Arduino en de maker-beweging.

Cuartielles: De combinatie schilder-maker is een interessante. Kun je ons wat meer vertellen over hoe je met schilderen in aanraking bent gekomen?

Salatino: Mijn begin met schilderen was intuïtief. Ik heb geen academische achtergrond op dit gebied. Op een dag begon ik het portret te schilderen van een Argentijnse zanger die ik erg goed vond, en het resultaat leek me aanvaardbaar, zo dat ik het heb ingelijst en persoonlijk aan hem heb overhandigd. Deze ervaring beviel me erg goed en heb ik herhaald met verschillende artiesten, waaronder Joan Manuel Serrat en de beroemde Argentijnse pianiste Martha Argerich. En sindsdien ben ik er niet meer mee opgehouden. Met de komst van Arduino dat me de mogelijkheid gaf om zeer geavanceerde machines te ontwerpen en te bouwen tegen een betaalbare prijs, ontstond onvermijdelijk het idee om een schilderrobot te maken.

Cuartielles: Waarom Arduino? We hebben elkaar in het verleden ontmoet, en we hebben je robot in actie gezien. Kun je ons vertellen wat voor soort handelingen die uitvoert?

Salatino: Een andere passie van mij is altijd elektronica geweest. En van jongs af aan probeerde ik schakelingen te maken om dingen te automatiseren. Maar in die tijd waren de enige mogelijkheden microprocessoren, die heel duur waren, moeilijk te verkrijgen en zeer moeilijk te programmeren en te assembleren. Je moest diepgaande kennis hebben en een goed opgezet laboratorium om tot een aanvaardbaar resultaat te komen. Arduino loste al deze problemen op, en na vele jaren de pogingen om iets te automatiseren te hebben opgegeven, bracht Arduino deze droom binnen handbereik. Twee dagen nadat ik mijn eerste Arduino Uno had gekocht, was ik er al in geslaagd een differentiële robot te bouwen die reageerde op licht en nog wat andere dingen. Het was pure magie! Mijn schilderrobot schildert een portret met penselen en acrylverf. Op basis van een digitale afbeelding, en na een proces dat wordt uitgevoerd door verschillende algoritmen, heb ik de nodige informatie voor de robot zodat die zijn werk kan doen. Dat betekent: bepaal de te gebruiken kleur, maak het bijbehorende mengsel, bepaal de positie en de vorm van de penseelstreek, en breng die ten slotte aan. Daar komen nog andere dingen bij, zoals het verwisselen, schoonmaken en drogen van de penselen.

Cuartielles: Heeft je robot een naam? Je hebt hem gebruikt om portretten te schilderen. Is er een reden waarom je voor dit soort werk hebt gekozen en niet voor iets anders?

Salatino: Op de Maker Faire waaraan ik heb deelge-



▲
Figuur 1. Kunst gemaakt met Salatino's schilderrobot (bron: José Salatino).

nomen, was de officiële naam *Portrait Painter Robot Project* (figuur 2). Als schilder heb ik altijd de voorkeur gegeven aan het portret boven een ander thema, en ik denk dat dit heeft bepaald wat mijn robot leuk vindt, maar ik moet bekennen dat er ook een wetenschappelijke reden is. Het menselijk brein heeft een specifiek vermogen om menselijk gezichten te herkennen, dus, als er tekortkomingen zijn in de portretten die mijn robot schildert, zullen de hersenen van de toeschouwer de nodige correcties aanbrengen om waar te nemen dat wat hij ziet het gezicht van een persoon is.

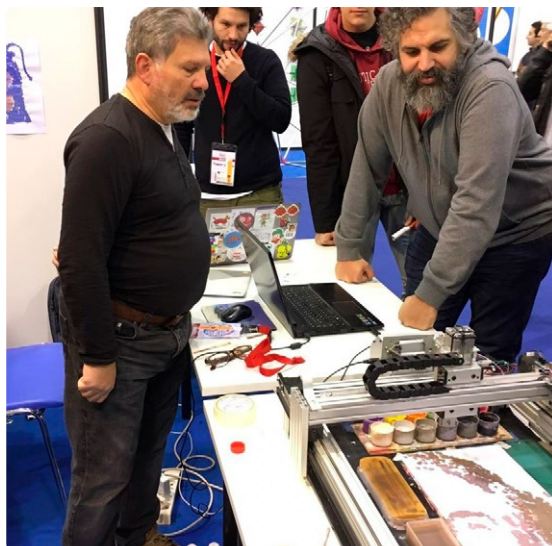
Cuartielles: Er zijn nog andere schilderrobots. Als ik het goed begrijp, verschillen ze van elkaar in de soorten schilderstijlen die ze kunnen uitvoeren, de manier waarop ze kleuren mengen, enzovoort. Kun je ons wat zeggen over de belangrijkste kenmerken van je ontwerp?

Salatino: Het is waar, er zijn veel schilderende robots. Ik heb een paar jaar geleden zelfs deelgenomen aan een wedstrijd voor schilderrobots (RobotArt 2018) en behaalde een eervolle tiende plaats, in competitie met groepen van beroemde universiteiten en wetenschappers met toegang tot grote technische en geldelijke middelen. Wat mijn robot zonder twijfel onderscheidt van anderen is de mogelijkheid om automatisch kleuren te mengen. In feite was het pas na het oplos-



◀
Figuur 2. Portrait Painter Robot Project (bron: José Salatino).

Figuur 3. Salatino en Cuartielles bespreken de robot en een schilderij (bron: José Salatino).



sen van dit probleem dat ik voldoende zelfvertrouwen had om mijn eerste schilderrobot te maken.

Met de drie primaire kleuren, de drie secundaire kleuren, zwart, wit en vier grijs tinten kan hij meer dan 150 verschillende tinten maken, waarmee elk kleurenbeeld zo kan worden gereproduceerd dat het goed op de oorspronkelijke afbeelding lijkt.

Cuartielles: Je raakte erg betrokken bij de maker gemeenschap en reisde naar verschillende Maker Faires. We hebben elkaar ontmoet op Maker Faire Rome (figuur 3). Hoe was die ervaring? Hoe ontvingen de mensen je robot?

Salatino: Ja, ik heb aan verschillende Maker Faires kunnen deelnemen, en de ervaring was altijd ongelooflijk. Ik heb verschillende blauwe lintjes gekregen van de organisatoren als blijk van waardering voor mijn projecten, en dat zijn mijn kostbaarste trofeeën. Ik heb ook de acceptatie gehad van het publiek dat me vanuit verschillende perspectieven zijn mening heeft gegeven.

Op een Maker Faire ontmoet je een zeer gevarieerd publiek. Er zijn veel makers die worden aangetrokken door het puur technische aspect of om te zien hoe je een bepaald probleem hebt opgelost. Er is ook veel publiek dat niet verbonden is met de maker-beweging en wil zien waar het over gaat, en je gewoon vertelt of ze het leuk vinden of niet, of dat ze getroffen zijn door iets in het bijzonder dat over het algemeen niets te maken heeft met het technische aspect. Maar er is ook een groep mensen die wil weten wat de beweegredenen zijn om een bepaald project te doen, en met die mensen praat ik graag. Ten slotte beweegt mijn project zich volledig op een zeer omstreken terrein, namelijk de relatie tussen kunst en technologie, en daarover heb ik zeer interessante gesprekken gevoerd.

Cuartielles: Laten we wat dieper op de technologie achter je robot ingaan. Hoe wordt hij aangestuurd? Welk board gebruik je? Welke andere onderdelen heb je gebruikt?

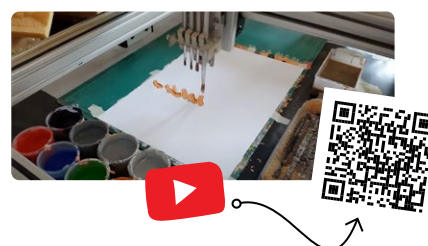
Salatino: Ik heb twee versies van de schilderrobot

gebouwd. De eerste, die je in Rome zag, was gebaseerd op de elektronica van een 3D-printer (Arduino Mega 2560 R3 + Ramps 1.4 en + 4 NEMA 17 stappenmotoren + Marlin-firmware). Daarna bouwde ik een tweede versie met dezelfde opzet, maar ik kreeg NEMA 23-motoren met ingebouwde drivers en moest wat veranderingen aanbrengen aan de elektronica door de Pololu drivers te vervangen door een printje waarmee ik de Ramps 1.4 kon aansluiten op de nieuwe drivers. De eerste versie is gebouwd met aluminium profielen, met veel moeite geassembleerd met het weinige gereedschap dat ik heb. De tweede versie is gebaseerd op industriële lineair bewegende delen, gemonteerd op een houten frame dat ik zo heb ontworpen dat het gedemonteerd kan worden om het te kunnen vervoeren.

Cuartielles: Kun je ons tot slot vertellen waar mensen je kunnen bereiken? Heb je een website of social media-accounts waar mensen meer over je projecten kunnen vinden?

Salatino: Ja, als je “Jose Salatino” googelt, vind je verschillende vermeldingen van mijn activiteiten als schilder en maker. Ik heb onlangs een website opgezet om mijn schilderijen op een meer professionele manier te tonen. Het adres is www.josesalatino.com. Mijn belangrijkste maker-projecten zijn hier te zien: www.hackaday.io/josesalatino. Ik woon nu in een appartement waar ik geen werkplaats kan inrichten, dus ik maak niet veel dingen, maar speel alleen met mijn machines. (Nou ja, ik werk ook acht uur per dag in een fabriek om mijn rekeningen te betalen). Ik wil deze gelegenheid aangrijpen om te zeggen dat ik graag zou deelnemen aan nieuwe projecten (hoe gekker, hoe beter) waarin kunst en technologie elkaar ontmoeten. Er is nog veel te doen, en ik wil daar graag deel van uitmaken. Je kunt contact met me opnemen via e-mail (jvsalatino@gmail.com), Instagram (@josevicentesalatino), Twitter (@jvsalatino) en YouTube (jvsalatino). ◀

Hier zie je de Portrait Painter Robot in actie!

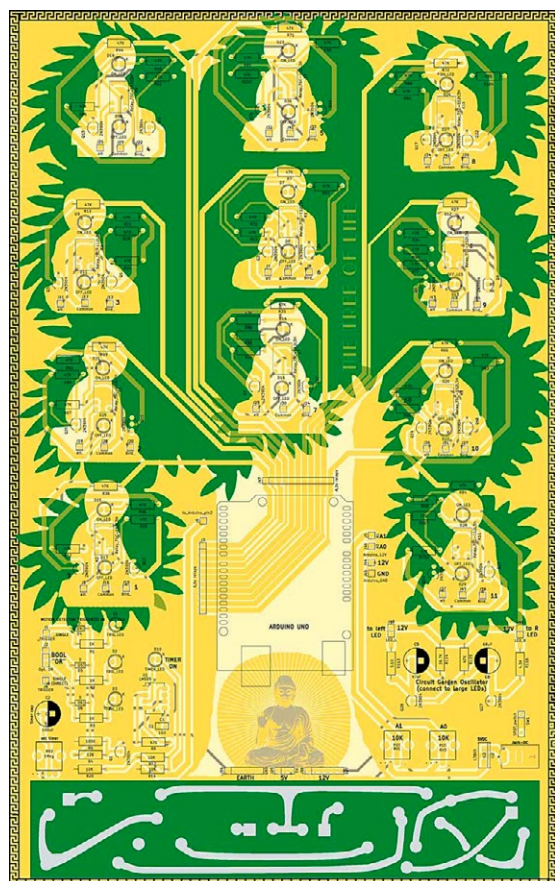


Arduino en The Tree of Life: Kelly Heaton

Kelly Heaton is als kunstenares geen onbekende voor de lezers van Elektor. Ze haalde de cover van de Summer Circuits 2022-editie van Elektor, en we kregen de kans om uitgebreid kennis te maken met haar kennismaking met de elektronica en haar huidige kunstpraktijk. Er is één werk van haar waarin een Arduino-board is verwerkt. Op het eerste gezicht is *The Tree of Life* een centrale controller voor een grotere installatie met meerdere van Kelly's beroemde vogels. We wilden meer weten over dit werk en hoe het werkt.

David Cuartielles: Hallo, Kelly. Bedankt dat je de tijd hebt genomen voor dit vtaaggesprek. Kun je ons kort iets over jezelf vertellen, voor de lezers die het vorige interview met jou nog niet hebben gelezen? [2]

Kelly Heaton: Bedankt voor de uitnodiging! Ik bouw artistieke en filosofische schakelingen om de energiestroom in ons bewuste universum te visualiseren. Analoge elektrotechniek is de sleutel tot mijn praktijk omdat dat het dichtst bij het begrijpen en modelleren van elektriciteit als een ruw creatief medium komt. De meeste mensen zien elektrotechniek als logisch en pragmatisch, maar voor mij is het een manier om na te denken over de energetische aard van het bestaan.



Kelly Heaton

Cuartielles: Je werk omvat een heel ecosysteem van verschillende printen, modellen van onderdelen, kleding... Ik zou me echter willen concentreren op *The Tree of Life*, een spannende print met daarop een afbeelding van Boeddha, een reeks relais, een Arduino Uno R3 en connectoren voor sensoren (figuur 4). Kun je ons iets vertellen over het concept erachter? Hoe verhoudt het zich tot de rest van je werk?

Heaton: The Tree of Life is een oud archetype van onderlinge verbondenheid. Het is een van mijn favoriete symbolen en een terugkerend thema in mijn werk. In de westerse mythologie verbindt de heilige wereldboom de hele schepping in een krachtig symbool van ecologisch welzijn. In het Tibetaanse boeddhisme bereikte Gautama Boeddha verlichting onder de Bodhiboom, en de daarmee verbonden



Figuur 4. Links het ontwerpbestand voor de Tree of Life in de Circuit Garden, 2022. Rechts de print met een geïntegreerde Arduino Uno (bron: Kelly Heaton).

Figuur 5. De print van de Tree of Life in de Circuit Garden (bron: Kelly Heaton).



den Toevluchtsboom is een afstammingsdiagram van goddelijke leraren en spirituele aspiranten. Ik combineerde deze thema's in een esthetisch circuit met elektronische, natuurlijke en spirituele energieën. Als onderdeel van mijn Circuit Garden (2022) wordt The Tree of Life gepresenteerd in een sculpturaal geïntegreerde schakeling als de ziel van de alomtegenwoordige 'black box' microprocessor. In mijn ontwerp gebruikte ik een Arduino Uno om programmatisch een soundscape te orkestreren van mijn vogelzang- en krekelsegeneratoren. Ik ben geen ervaren Arduino-programmeur, dus plaatste ik een verzoek om hulp op jullie [Arduino] forum en lid John Wasser voorzag me vriendelijkerwijs van een pseudo-willekeurige sequencing-routine. De Arduino-gemeenschap is geweldig! Ik ben zo dankbaar als mensen hun kennis delen. Technische complexiteit kan een frustrerende barrière zijn voor artistieke expressie, omdat het moeilijk is om de intelligentie van de rechter- en linkerhersenhelft tegelijkertijd te cultiveren. Het streven naar samenhang is de reden waarom *The Tree of Life* zo'n resonant symbool is voor mijn kunst.

Cuartielles: Er is de voor de hand liggende vraag die ik moet stellen. In je werk concentreer je je op analoge technologieën, maar Arduino is eigenlijk een digitale microcontroller die gebruikt wordt om taken in volgorde te plannen en uit te voeren. Hoe kwam je tot de Arduino en waarom besloot je een Arduino Uno te gebruiken in het hart van *The Tree of Life*?

Heaton: Ik richt me om drie redenen op analoge elektronica: (1) digitaal simuleert het leven, terwijl analoog levensecht is; (2) ik wil de fundamentele aard van elektriciteit als creatief medium begrijpen; en (3) analoge elektrotechniek heeft een enorm potentieel voor het bevorderen van de menselijke kennis. Toch zijn veel praktische taken gemakkelijker met een digitaal gereedschap zoals de Arduino. Ik had in 2018 al een pseudo-willekeurige analoge sequencer gebouwd als onderdeel van mijn project *Hacking Nature's Musicians*, dus ik kende de complicaties. Ik zat met een deadline voor mijn *Circuit Garden*-installatie en had een sequencer nodig die drie maanden

lang in een openbare ruimte zou functioneren. Bovendien hield het maken van elektronische zangvogels, krekels, vlinders en pluche circuitsculpturen me volop bezig en uitgedaagd. Experimentele analoge elektronica is prachtig, maar niet altijd praktisch, robuust, reproduceerbaar of snel te ontwikkelen. Ik besloot een Arduino te gebruiken voor de sequencer. Soms moet je gewoon een probleem oplossen. Ik koos mijn specifieke Arduino-board omdat de specificaties goed waren, en ik de naam 'Uno' erg leuk vind. We zijn allemaal verbonden in één (uno) kosmisch circuit.

Cuartielles: Bladerend door de online documentatie van dit stuk, zie ik dat er vier verschillende onderdelen op de print zitten. Eén daarvan is gewijd aan de besturing. Daar zit de Arduino in. Dan is er een kleiner IC, waarvan ik aanneem dat het een 555 is. Er zijn een paar potentiometers die gebruikt worden als analoge ingangen voor de Arduino. En tenslotte is er het onderste deel van de print dat we de wortels van de boom zouden kunnen noemen. Is dat een eerlijke weergave van de print? Hoe werken de verschillende onderdelen op elkaar in?

Heaton: Het begrijpen van de functie is gemakkelijker als je mijn 6 meter lange *Circuit Garden* (figuur 5) bekijkt, want dat is wat het bestuurt. In principe orkestreert *The Tree of Life* wanneer mijn PCB-vogels en krekels hoorbaar zijn, als een poppenspeler van Moeder Natuur voor een elektronisch tuinkoor. Twee op afstand geplaatste bewegingsdetectoren worden gebruikt om een monostabiele multivibrator met een 555, ook wel one-shot timer genoemd, te activeren met een vertraging die wordt ingesteld door een potentiometer. Wanneer beweging wordt gedetecteerd, genereert de 555 een actief signaal gedurende vijf tot dertig seconden. Dit signaal activeert de Arduino om een pseudo-willekeurige sequencing-routine uit te voeren zolang de one-shot geactiveerd blijft. De Arduino Uno schakelt zijn uitgangen in en uit voor verschillende periodes die met een andere potentiometer kunnen worden ingesteld. Omdat de Arduino maar weinig stroom kan schakelen, versterk ik de uitgangssignalen en gebruik die om relaischake-

laars te activeren die je ziet in de elf bodhisattva's van de boomkruinen. De relaisschakelaars regelen de hoorbaarheid van mijn dierenschakelingen op afstand wegens de lange draden die onder de installatie lopen. Als er geen beweging meer wordt waargenomen, schakelt de one-shot uiteindelijk uit, en wordt de Arduino stil. Onderaan het *Tree of Life*-board, wat je de wortels noemt, zit een astabiele multivibrator met dezelfde visuele samenstelling als mijn grote *Circuit Garden*-installatie. Deze oscillerende 'wortels' zijn een microkosmos van de tuin, een symbool voor de geheimen van het universum, en een herinnering dat alles uiteindelijk herleidbaar is tot vibrerende energie. Mijn *Tree of Life* belichaamt de hermetische principes 'zo boven, zo beneden' en 'zo binnen, zo buiten'.

Cuartielles: De bovenste koperlaag is een kunstwerk op zich. Het is een boom waar je het silhouet van elf bodhisattva's kunt zien op de bladeren van een boom. De Arduino is op het board bevestigd boven een mediterende Boeddha. Je speelde met koper-, substraat- en soldeermasker-lagen om drie kleuren te krijgen. Heb je alles getekend met PCB-layoutsoftware? En zo ja, welke heb je gebruikt?

Heaton: Helaas is er niet één software met de interdisciplinaire hulpmiddelen om dit soort kunst te maken. Het is een uitdaging met hersenkronkels en beperkingen, zowel bij het ontwerp als bij de fabricage (maar deze uitdagingen maken de kunst juist spannend omdat ze vernieuwend is). Dit is hoe ik het in het kort doe: ik leg verbindingen in KiCad met behulp van mijn schema en een vectordiagram van de samenstelling die ik ergens anders teken en importeer als referentielaag. Als de functionele schakeling klaar is, exporteer ik mijn productielagen voor bewerking in Adobe Illustrator en Photoshop. Hier wordt het mooi en beangstigend tegelijk. Het is niet gemakkelijk om het functionele circuit intact te houden met programma's die geen verstand hebben van elektrische verbindingen. Ik denk altijd dat het makkelijker zal zijn dan het is, maar mijn hersenen gaan in een andere modus als ik met beeldmateriaal werk, en ik heb de neiging om draden door te snijden die ik niet zou moeten doorsnijden. Hoe dan ook, met de vingers gekruist dat mijn schakeling nog steeds werkt (als die dat al deed, lol), exporteer ik mijn grafische lagen als bitmap-bestanden en converteer ze naar Gerber voor productie. Ik heb bijna altijd een tweede of derde run nodig om mijn printen goed te krijgen, omdat de fouten elektronisch, visueel of (vaak) beide kunnen zijn. Zo heb ik op mijn eerste *Tree of Life*-board ongewild het grootste deel van het massavlak verwijderd en moest ik het met de hand opnieuw opbouwen. Ik heb mijn soldeermasker-laag meer dan eens omgekeerd, en PCB-fabrikanten verwijderen meestal alle zeefdruk die op blank metaal is gedrukt, tenzij je ze expliciet

zeegt dat niet te doen. Er zijn veel valkuilen waar we om heen moeten navigeren. Ik wilde dat er een geweldig PCB-gereedschap en een productie-pijplijn was voor kunstenaars, of tenminste een manier om mijn elektrische schema's te controleren nadat ik ze in een ander programma heb aangepast. Ik zou ook graag plug-ins hebben voor algoritmische wijziging van mijn netten, zoals ruimtevullende curven en andere topologische transformaties zoals koperoptimalisatie. Tot slot wil ik enkele van de fabriekstechnici ontmoeten die mijn printplaten maken, omdat ik, vooral als iemand die zelf aan zeefdrukken doet, versteld sta van hun niveau van vakmanschap. De meeste mensen vinden printen vanzelfsprekend, maar ik zie hooggekwaliificeerd vakmanschap met het potentieel voor veel meer expressie. Printen maken blijft een zeer experimentele kunstvorm, maar het is voorbestemd om algemeen bekend te worden. Voorlopig is het echt cool om mijn artistieke tableau te elektrificeren en betrokken te zijn bij de uitvinding van dit nieuwe genre.

Cuartielles: Een belangrijke vraag die ik graag stel wanneer ik praat met kunstenaars die werken met open-source technologieën, is de mogelijkheid om hun werk te reproduceren, omdat alle onderdelen beschikbaar zijn. Hoe denk je daarover? Heb je nagedacht over hoe je je kunstwerken in licentie kunt geven?

Heaton: Ik maak kunst uit nieuwsgierigheid, passie en een verlangen om het met anderen te delen. Ik publiceer veel van mijn schema's in het publieke domein omdat ik dank verschuldigd ben aan iedereen die zijn kennis vrij ter beschikking heeft gesteld, en mijn schema's onthullen de magie en het mysterie die ik wil bespreken. Ik ben vereerd als mensen mijn schakelingen bouwen en ze zich eigen maken. Ik wil niet dat geld of intellectueel eigendom een belemmering vormt voor iemands artistieke expressie. Dat gezegd hebbende, moeten we natuurlijk allemaal de kost verdienen. De kunstwerken die ik persoonlijk met de hand maak en signeer zijn unieke, zeldzame artefacten en worden net zo geprijsd. Ik ontwerp momenteel edities van mijn kunst die in grotere hoeveelheden (niet door mij) kunnen worden vervaardigd en verkocht tegen een meer toegankelijke prijs. Ik sta absoluut open voor partnerschappen en licentiemodellen, ervan uitgaande dat ze aansluiten bij mijn ethos en artistieke visie.

Cuartielles: Kunt je ons tot slot vertellen waar mensen je kunnen bereiken? Heb je een website of social media-accounts waar mensen meer over je projecten kunnen vinden?

Heaton: Volg me op Instagram of Twitter @kelly_heaton. Je kunt me een e-mail sturen via mijn website www.kellyheatonstudio.com/contact. ◀

Jacob Remin
(foto: Lotte Løvholm).



De kunstenaar-ingenieur: Jacob Remin

Technologie gaat niet alleen over bits en atomen. Hedendaagse technologische banen vereisen gemeenschapszin, bereidheid om met veel verschillende mensen samen te werken en openstaan voor gekke nieuwe ideeën. Geen twee loopbanen zijn hetzelfde, maar het lijkt geen twijfel dat sommige ingewikkelder zijn dan andere. Om een voorbeeld te geven van een consistente, maar opwindende carrière in de technologie, nam ik contact op met Jacob Remin, een Deens kunstenaar en ingenieur.

Ik ontmoette Jacob voor het eerst in Istanbul in 2002, toen een groep Scandinavische kunstenaars en ontwerpers waar ik deel van uitmaakte in de stad aankwam voor een reeks culturele uitwisselingen met kunstgalerieën en universiteiten. In die tijd was Jacob een vriend van een vriend die in de loop van de jaren zou uitgroeien tot student, galeriehouder, curator, maar bovenal een gerespecteerd kunstenaar en creatief technoloog. In dit vraaggesprek bespreken we projecten, digitale creativiteit en zelfs muziekvideo's... allemaal met een Arduino.

David Cuartielles: Toen je eind jaren 2000 voor het eerst naar de School voor Kunst en Communicatie van de Universiteit van Malmö kwam (waar ik lesgeef), maakte je een heel grappig project dat trachtte ons aan het denken te zetten over onze relatie met televisie. Kun je ons daar meer over vertellen?

Jacob Remin: Het heette *Workout TV*, een project dat ik samen met Martin Aggerbeck ontwikkelde. We waren studenten Design Engineering aan de Deense Technische Universiteit, maar besloten deze cursus aan de Universiteit van Malmö te volgen omdat onze school geen Arduino-cursussen bood. De cursus vereiste het maken van een kritisch ontwerpconcept, iets om je te laten nadenken over je eigen bestaan. We besloten een humoristische kijk te maken op het concept 'couch potato' en de TV-cultuur. Hiervoor hebben we een afstandsbediening van een TV gehackt, zodat deze automatisch van kanaal wisselt als hij merkt dat je een tijdje niet hebt bewogen. Er zat een Arduino en een bewegingssensor in, en als je niet bewoog terwijl je voor de TV zat, schakelde hij willekeurig over naar een ander kanaal. Om uit te leggen wat er aan de hand was, maakten we een satire van een reclame van een TV-winkel waarin het concept werd uitgelegd. Het project werd later tentoongesteld op het *Half Machine*-festival in Kopenhagen.

Cuartielles: De Deense Technische Universiteit was niet de laatste ontwerpschool die je bezocht?

Remin: Allereerst moet ik vermelden dat ik niet aan de DTU zat omdat ik wilde leren hoe ik ingenieur in de traditionele zin moest worden. Ik was geïnteresseerd in de mogelijkheden die technologie zou bieden voor kunstproductie. Ik had al eerder als kunstenaar gewerkt, met video-installaties, film, muziek, liveoptredens enzovoort. De docenten van DTU waren zo aardig om mijn interesses te ondersteunen en lieten me aan andere instellingen cursussen volgen die aansloten op mijn opleiding.

Cuartielles: En toen verhuisde je naar het Copenhagen Institute of Interaction Design om een eenjarige masteropleiding toegepaste technologie in de ontwerpwereld te volgen. Kun je ons vertellen hoe het daar was?

Remin: CIID is het tegenovergestelde van engineering: alles gaat snel, je moet wilde ideeën ontwikkelen en een proces van vallen en opstaan volgen. Je maakt dingen kapot en bouwt ze opnieuw op via snelle iteraties. Deze lessen gebruik ik vandaag veel in mijn eigen praktijk. Daar kreeg ik de kans om volledig in de elektronica te duiken, en begon ik mijn eigen schakelingen te maken. Je introduceerde me in Eagle (de printontwerp-software), en ik maakte mijn eerste printen. Ik was onder de indruk van hoe snel je tot 'echte producten' kon komen door aangepaste printontwerpen te combineren met lasergesneden behuizingen, en dus ging er hier een wereld voor me open bij het verkennen van deze media.

Cuartielles: Laten we het daar eens over hebben. Op CIID heb je voor je afstudeerproject een kleine synth ontworpen met behulp van de ATmega328. Wat bracht je ertoe om dat te doen?

Remin: Ik heb altijd aan muziek gedaan. Destijds werd ik sterk beïnvloed door 8-bit muziek en de bestaande draagbare muziekplatforms. Ik hield van de klankesthetiek, de draagbaarheid en de creatieve beperkingen van de technologie. Microcontrollers waren een perfecte match voor het maken van een chiptune-geluidsplatform. Ik wilde een muziekinstrument bouwen dat live bespeeld kon worden door muzikanten bij typische jamsessies. Ik noemde het CFO (Cheap, Fat, and Open), en het was een soort 8-bit groove-box. Ik was (en ben nog steeds!) geïnspireerd door het werk van Critter & Guitari, en ze waren zo lief om me de broncode van een van hun instrumenten te sturen zodat ik kon bestuderen hoe het was gemaakt en ik mijn eigen instrument kon bouwen.

Cuartielles: Had dit afstudeerproject een vervolg? Ben je in de business van het maken van kleine synths gesprongen? Er is een markt voor deze kleine, ultra-draagbare muziekinstrumenten met een eigen karakter.

Remin: Toen ik klaar was met mijn scriptie, was ik niet geïnteresseerd in het maken en verkopen van muziekinstrumenten. Ik was veel meer geïnteresseerd in het maken van kunst. Maar de CFO bleef bij me terugkomen. Op de een of andere manier weigerde het project te sterven. Toen ik tijdens mijn kunstcarrière werd uitgenodigd om op verschillende plaatsen te exposeren, placht ik ook workshops te geven waarbij de deelnemers hun eigen synthesizer in elkaar konden zetten. Op een gegeven moment nam mijn goede vriend Jacob Bak het project over en gaf het een tweede leven door de synth-engine te updaten zodat hij op Teensy kon draaien, later kwam David Gauthier er ook bij, en we bundelden onze krachten onder de naam Vsionhairies. Onlangs, en dankzij de medewerking van Dennis P. Paul, professor aan de Kunstacademie van Bremen, hebben we de synth geporteerd om op onze eigen ARM-gebaseerde architectuur te draaien. We geven cursussen over generatieve muziek met behulp van code, wat de belangstelling voor het maken van nieuwe hardware eromheen opnieuw aanwakkert.

Cuartielles: Als ik het goed heb, heb je ze alle drie ontmoet op het CIID, toch?

Remin: Dat geldt voor Dennis en David, maar Jacob had ik al eerder ontmoet tijdens mijn tijd aan de DTU. We studeerden jarenlang op dezelfde plek maar hebben elkaar nooit op de campus ontmoet; de eerste keer dat we elkaar spraken was in een bus naar een technofestival in Zweden. Jacob werd later stagiair in mijn bedrijf om meer te leren over geluidssynthese en printontwerp door de CFO van de grond af aan te herzien.

Cuartielles: Vertel ons daar meer over. Hoe werkt het voor een kunstenaar in jouw discipline? Hoe verdienen je je geld?

Remin: Ik leid een eenmansbedrijf; dat is heel gewoon hier in Denemarken. Ik ben al jaren CEO van mijn eigen bedrijf [lacht]. Zo kan ik freelancen en toch alles slank houden. Ik ben niet geïnteresseerd in groei als bedrijf. In de kunstwereld komt en gaat geld in onregelmatige stromen, dus van maand tot maand verantwoordelijk zijn voor de salarissen van anderen zou superstress voor me zijn.

Cuartielles: Dat betekent dat je een constante stroom van projecten moet hebben. Is alles wat je doet gerelateerd aan elektronica en muziek?

Remin: Ja en nee. Ik doe ook nogal wat aan social engineering. Ik kreeg bijvoorbeeld de mogelijkheid om een kunstruimte te openen onder mijn appartement in Nørrebro, Kopenhagen. We noemden het Mikrogalleriet, omdat het klein was. We gebruikten het onder andere om een gemeenschap van 8-bit muziekmakers op te bouwen: 8bit klubben. We hadden ook

enkele geweldige kunstshows. Tristan Perich produceerde er zijn eerste editie van 'Interval Studies'. Ik nam deel aan de oprichting van andere groepen zoals Science Friction, Click Festival, KKT en Centre for Cyber Wellness. Er zijn veel goede dingen gebeurd in deze ruimtes, maar werken in groepen betekent bijna altijd het verminderen van mijn persoonlijke productie. De laatste tijd heb ik mijn inspanningen weer gericht op de productie van kunstwerken.

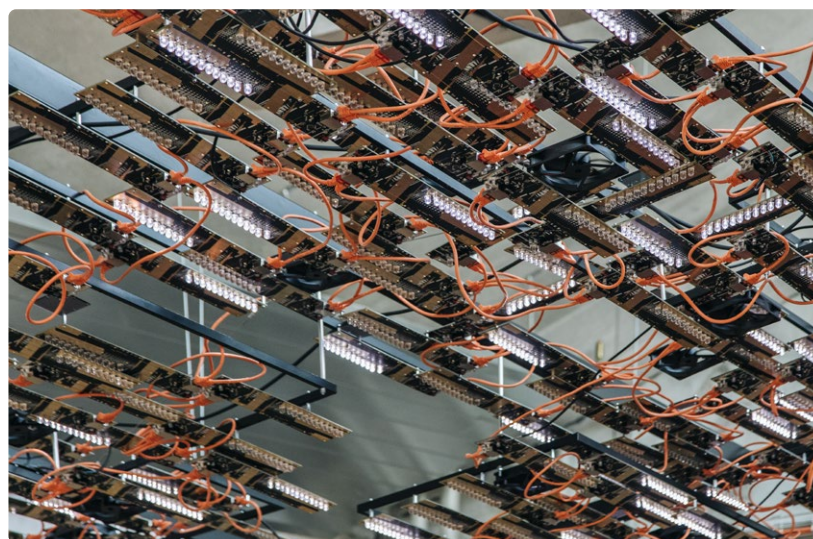
Cuartielles: Ben je dan helemaal afgestapt van het curatorschap om je te richten op hands-on activiteiten?

Remin: Bijna. Maar in plaats van de twee te splitsen, probeer ik ze te integreren in mijn kunstpraktijk. Ik zie een waarde in het helpen van andere mensen en het doen van gemeenschapswerk, waarbij ik enkele privileges voor andere mensen kan benutten. Anderen in de scene te brengen, komt de wereld in bredere zintenen goede. Er zijn genoeg blanke mannen die synths en elektronische kunst maken; daarom probeer ik dit in evenwicht te brengen door samenwerkingen. Dit is erg aanwezig in mijn werk, en ik denk hier veel over na. De vraag hoe je een kunstenaar kunt zijn met een kunstcarrière en toch de gemeenschap kunt steunen.

Cuartielles: Dan denk ik dat een deel van je werk ook bestaat door deze ervaringen die je noemt waarbij je samenwerkt en dingen cocreëert. Je laatste grote installatie, Skyen genaamd, lijkt me het resultaat van een open dialoog met verschillende mensen (figuur 7). Het bestaat uit meer dan 300 Arduino-compatibele boards die aan het plafond hangen voor een fabriekslaboratorium in Denemarken. Hoe ben je tot de productie van dit werk gekomen?

Remin: Welzeker! Skyen is een permanente opdracht voor het cultuurcentrum Spinderihallerne in Vejle,

Figuur 6. Zoveel printen (bron: J. Remin, foto: Jonas Normann).





▲
Figuur 7. De Skyen-installatie (bron: Jonas Norman).

Denemarken. En zo heeft het een lange ontwikkelings- en financieringsperiode doorlopen voor de realisatie in april 2022. Dit is geen gemakkelijk proces geweest, maar een van de redenen dat het succesvol was, is precies omdat ik een zeer goede relatie heb ontwikkeld met zowel het kernteam van het fab-lab als met Eva Sommer Hansen van Spinderihallerne.

Cuartielles: Kun je me meer vertellen over het werk?

Remin: De afgelopen jaren heb ik me verdiept in datacentra en wereldwijde computerinfrastructuur, wat we vaak 'de cloud' noemen. Mijn voorstel voor Spinderihallerne was om een abstract datacenter te bouwen, gemaakt van modulaire printen die met standaard netwerkkabels met elkaar verbonden zijn. Ik stelde me een enorme computer voor die in de lucht hing en gegevens verwerkte. Elk van de modules is in wezen een Arduino-compatibel board met 14 LED's en netwerkpoorten die zowel stroom als seriële data via een standaard ethernet-kabel leveren.

Sommige modules laten een ventilator draaien met een MOSFET. Bovendien is er een voedingsschakeling om alle 15 modules 12 V te leveren, zodat er niet te veel spanningsval over al die kabels optreedt.

Alle 300 modules draaien exact dezelfde code, het brein van de installatie is een Arduino Mega, die doet dienst als een soort dirigent die algemene programma's, intensiteiten en ritmes verandert. De Arduino Mega is verbonden met een Raspberry Pi, die fungeert als een WiFi-hotspot die toegang biedt tot een speciaal samengestelde selectie van tekst en media. De hotspot geeft ook toegang tot een terminal die volledige controle biedt over de installatie, maar alleen als je bereid bent om met een commandoregel-interface te werken. Ik droomde aan op commandoregel-interactie omdat dit een belangrijk punt is dat aangeeft wie de werkelijke macht heeft over datacentra en wat het verschil is tussen beheerders en gewone gebruikers. Spinderihallerne is een groot cultuurhuis met een fablab, museum, kunstenaarsateliers, startup-zone en andere gemeenschapsdiensten. Ze wilden een kunstmanifestatie die duidelijk maakt wat ze daar doen, wat uiteindelijk meer gaat over het verbinden van de gemeenschap en het activeren van de burgers dan over de specifieke technologieën in kwestie. Als weloverwogen gebaar werden lokale gebruikers van het cultuurhuis uitgenodigd om te helpen bij de montage van het kunstwerk. En nu het klaar is, is het geen passieve sculptuur, maar een ruimte voor verkenning. Tot nu toe zijn er onder Skyen gesprekken, concerten, hackathons en zelfs ochtendyoga gehouden.

Cuartielles: Skyen is open-source, toch?

Remin: Mijn elektronica en code zijn dat altijd. Ik vind het geweldig dat mijn werk in veel verschillende vormen kan voortleven. Op een gegeven moment ontmoette ik een paar hackers in China die een versie van mijn synth hadden gemaakt. Ik was daar zo blij mee, het zag er geweldig uit! Voor de installatie heb ik alles geprogrammeerd, de boards ontworpen, de installatie gebouwd en open source gemaakt. Ik verwacht niet dat iemand die installatie opnieuw gaat bouwen, maar wel dat mensen er op gaan voortbouwen. Als je het werk deelt, overstijgt je ontwerpwereld het object. Veel kunstenaars en ambachtslieden werken samen en wisselen dingen uit met anderen. Al mijn werk steunt sterk op werk van anderen, het gereedschap, de bibliotheken, de materialen. Mijn code en schakelingen teruggeven is het minste wat ik kan doen.

Cuartielles: Maar hoe zit het met de identiteit? Denk je dat mensen jouw werk kunnen onderschei-

den van dat van anderen? Als je het deelt, zullen mensen zich dan uiteindelijk als jou voordoen? (Dit is een lastige vraag die ik altijd stel als ik met mensen uit de kunstwereld praat).

Remin: Ik ben niet zo bezorgd dat mensen mijn werk scheiden van het werk van anderen. Bij kunst gaat het om de context. Kunst kan bestaan uit gevonden voorwerpen en gesampelde media. Kunst kan heel persoonlijk zijn. Ik denk dat het beeld van de eenzame geniale kunstenaar een idee van gisteren is, ik ben veel liever genereus en betrokken bij de wereld.

Cuartielles: En waar ben je nu mee bezig? Waar gaat je nieuwste werk over? Ik hoorde dat je er ook een Arduino in gebruikt, al was het maar op productionniveau.

Remin: Ik werk aan een videoproject voor een tentoonstelling genaamd *Caring Futures*, die te zien zal zijn in Galleri Sølvsjageret in Stavanger, Noorwegen. Het hoofdthema is hoe de gezondheidszorg verbonden is met technologie en internet en hoe de kapitalistische agenda van deze technologieën de toekomst van de gezondheidszorg in gevaar brengt. Ik wilde echt een stuk maken met een positieve visie op de toekomst, maar ik vond dat erg moeilijk gezien de ontwikkeling van de dingen in de afgelopen 40 jaar. Ik besloot dat ik terug moest gaan naar de wortels van

cybernetica, terug naar die inherente positiviteit van de late jaren 60, en dus nam ik als uitgangspunt het gedicht *All watched over by Machines of Loving Grace* van Richard Brautigan uit 1967, wat ook de naam van het stuk is. In juni hielden we een workshop met 10 professionals uit de gezondheidszorg in Stavanger. Tijdens de workshop maakten we de eerste tekst voor een lied waarvoor ik vervolgens muziek schreef. Ik bracht het naar Simon Littauer, een muziekproducer hier in Denemarken, en we maakten er een geweldige popsong van. Ik besloot verder te gaan en een muziekvideo te produceren met een reusachtige siliconen kikker met een Arduino erin om zijn interne gloed en andere effecten te regelen. De technokikker zit in mijn hand terwijl ik door een bos loop en dit lied van cybernetische harmonie zing. Samen worden we deels mens, deels dier, deels netwerk. Met Arduino kon ik verschillende technologische rekvisieten voor de video bouwen: de kikker, mijn LED-bril. Deze rekvisieten zijn niet perfect of duurzaam, maar ze zijn volledig bepalend voor het project. Ik draag die bril namelijk gedurende de hele video. Anders had ik dit niet kunnen doen. 

220425-03 (vertaling: Willem den Hollander)

Vragen of opmerkingen?

Hebt u vragen of opmerkingen naar aanleiding van dit artikel? Stuur een e-mail naar de redactie van Elektor via redactie@elektor.com.



Over de auteur

David Cuartielles was mede-oprichter van Arduino. Hij heeft een PhD in Interaction Design en een MSc in Telecommunications Engineering, en doceert aan de Universiteit van Malmö.



Gerelateerde producten

Op zoek naar de belangrijkste producten die in dit artikel worden genoemd? Arduino en Elektor hebben ze voor je klaargezet!

- > **Arduino Mega 2560 R3**
www.elektormagazine.nl/arduino-2560
- > **Arduino UNO**
www.elektormagazine.nl/arduino-uno

WEBLINKS

- [1] P. Antonelli, "Welcoming New Humble Masterpieces into MoMA's Collection", INSIDE/OUT, MoMA, 5 november 2014: <https://mo.ma/3SoiY2c>
- [2] C. Abate, "Kunst maken met elektriciteit, een vraaggesprek met Kelly Heaton", Elektor augustus 2022: www.elektormagazine.nl/magazine/elektor-263/60817