

Tostirobot

Wat is er tijdens gure lentedagen troostender dan een tosti? Cheeseborg gebruikt een Raspberry Pi om ze op te dienen. Het water komt Rosie Hattersley al in de mond.

door Rosie Hattersley

Een spetterende indruk maken met je laatstejaars universiteitsproject is de ideale manier om de aandacht van potentiële werkgevers te trekken en je droombaan te bemachtigen. Een beroep doen op de hongerige magen van je docenten en klasgenoten is ook een vrij doeltreffende manier om ze aan je kant te krijgen. Toen we van Taylor Tabb hoorden over het robotproject dat hij samen met zijn vrienden Mitchell Riek en Evan Hill voor hun opleiding tot werktuigbouwkundig ingenieur had gemaakt, was het geen verras-

sing dat hij na zijn afstuderen in de zomer van 2019 al aan een fantastisch klinkende carrière met een focus op de Raspberry Pi is begonnen.



Een hete knoeiboel!

Sissende boter is een hete knoeiboel. Bereid je erop voor dat niet alleen je tosti, maar ook je hele keuken beboterd wordt!



Cheeseborg verlangt van je dat je alsjeblieft zegt wanneer je om een tosti vraagt!



Cheeseborg wil dat je alsjeblieft zegt wanneer je om een tosti vraagt!



Een vacuümzuiger neemt de plak toast op om te worden 'beboterd' voordat hij geroosterd wordt.

De meeste mensen houden van de hypermechanische bewegingen van Cheeseborg in combinatie met de eigenaardigheid van een tosti.

"Hey Google, make me a grilled cheese please!"

CHEESEBORG
A GENUINE MELT-O-MATIC

Het acryl lichaam van Cheeseborg is verborgen in een lasergeëtste houten behuizing.

Raspbian en de Raspberry Pi gaven de makers van Cheeseborg de mogelijkheid om tientallen versies van de interface te onderzoeken.



We houden wel van een tosti en dit ziet er lekker uit.

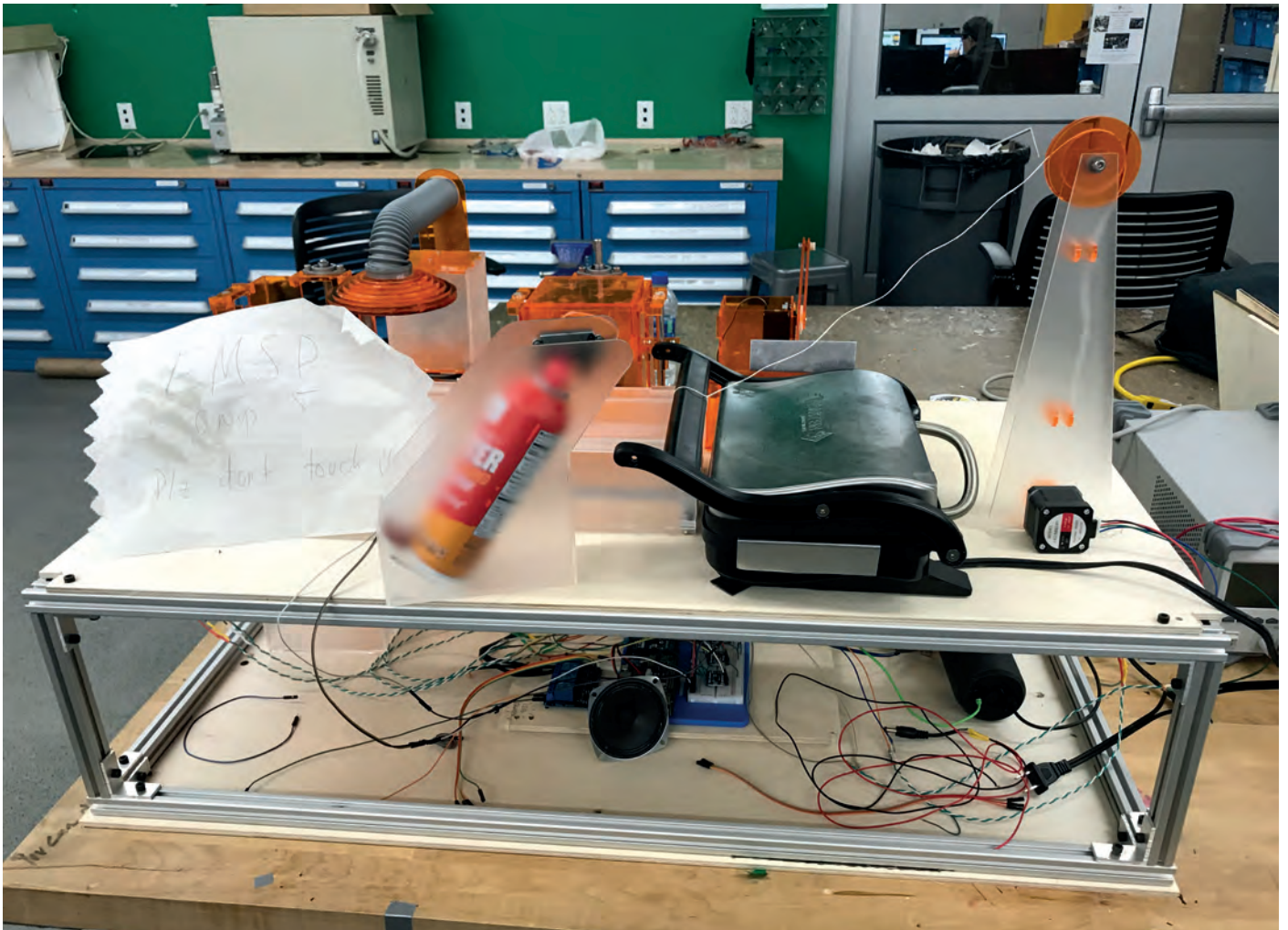
De Cheeseborg beschikt zelfs over een miniglijbaan om de sandwich af te leveren.

MAKER



Taylor studeerde voor werktuigbouwkundig ingenieur aan de Carnegie Mellon University, waar hij onderzocht hoe mensen omgaan met hardware. Hij denkt dat de Raspberry Pi hiervoor het ideale platform is. Hij werkt nu voor creatief bureau DeepLocal, waar hij 'wilde en grillige' robots maakt

tabb.me



Cheeseborg begint vorm te krijgen in de makerspace van Carnegie Mellon University.

“Cheeseborg is geboren uit onze behoefte om een prototype van een eindproject te conceptualiseren, ontwerpen en bouwen in onze klas van ingenieursontwerp”, zegt Taylor. “Als hongerige studenten die op uren wakker zijn waarop het vaak moeilijk is om voedsel te vinden, wisten we dat dit onze roeping was — niet alleen voor ons, maar voor tosti-liefhebbers in de hele wereld.”

Cheeseborg is een speciale, handenvrije robot die tosti's en *grilled cheese sandwiches* maakt om je verlangen naar kaas op elk moment te bevredigen. De Google Assistant SDK en AIY Voice Kit zorgen voor stemactivering. Beide “werken fantastisch met de Raspberry Pi 3 Model B+”, zegt Taylor. Hun op maat gemaakte Google Assistant, afkomstig van de AIY Kit en Google Cloud SDK, gaf hen de mogelijkheid om wat persoonlijkheid toe te voegen: zo kun je naar het weer vragen terwijl je op je broodje wacht.

De schakelingen voor motorbesturing en beweging worden bediend door een Arduino Mega, legt Taylor uit: “We schreven onze

eigen code, maar gebruikten ook open-source Arduino-bibliotheken”, die de timing en de bewegingen voor elke stap dicteerden.

De makerspace van het departement werktuigbouwkunde van Carnegie Mellon voorzag in hardware die vaak wordt gebruikt in 3d-printerkits, zoals stappenmotoren en een onderstel voor lineaire bewegingen. De acrylonderdelen zijn daarentegen ontworpen en gelaserd door Mitchell, Evan en Taylor. Indrukwekkend genoeg kostte het project slechts € 180 om te bouwen en duurde het ongeveer acht weken om het te voltooien.

Smaakproef

Het team heeft drie weken lang klantenonderzoek gedaan om de voorkeuren op het gebied van tosti's te identificeren. “We werden veel heen en weer geslingerd tussen het bouwen, de cad-software en de lasersnijder, waarbij we onderdelen aanpasten naarmate we meer leerden over de mechanica van

brood en kaas”, herinnert Taylor zich. Ze brachten dagen door met het afstellen van de grilltijd om de kleverigheid en knapperigheid precies goed te krijgen, terwijl experimenten met het aanbrengen van de boter resulteerden in een grondig met zuivel besmeurde makerspace.

Uiteindelijk gingen ze voor een ‘boterspray’. “We richtten de spray op de kookplaten en activeerden deze vlak voordat het brood werd verplaatst om te worden gekookt, waardoor beide kanten werden beboterd — om niet te zeggen de rest van Cheeseborg. Uiteindelijk vonden we dat als we de grillplaatjes gewoon om de vijf sandwiches of zo besproeien, het nog steeds genoeg is om een knapperige, kleverige tosti te maken!”

Zoals bij alle goede projecten, hadden we geen idee of het zou werken tot 4 uur 's morgens voor de deadline, toen Cheeseborg zijn eerste volledig handenvrije tosti tevoorschijn haalde.

Maak je eigen tostirobot



1 Dit is het ideale project om Google Assistant te gebruiken in de Raspberry Pi AIY Voice Kit van Google en de Google Cloud SDK voor stemactivering. Experimenteer met zinnen om het snack-assemblageproces te starten.



2 De Raspberry Pi overhandigt het werk nu aan de Arduino. Gebruik een Arduino Mega om de robot die de tosti maakt aan te sturen zodra de Raspberry Pi daarvoor de opdracht geeft. Opensource Arduino-bibliotheken zijn hier van onschatbare waarde.



3 Gebruik een tang of een zuignap om plakjes brood op te rapen en voeg een glijgoot toe om de snack te leveren. Het plaatsen van brood om te worden beboterd en kaas toe te voegen vergt echter geduld.



De makers van Cheeseborg verdienen nog meer welwillendheid van hun klasgenoten toen ze de robot meenamen naar hun ontwerptentoonstelling.



Taylor, Mitchell en Evan om 5 uur 's morgens, net nadat Cheeseborg eindelijk klaar was.

Maak je eigen tostirobot

Online is er zodanig veel interesse dat Taylor en zijn collega's zouden kunnen overwegen om een kitversie aan te bieden. Hoewel hij waarschuwt dat er nog enorm veel verfijning nodig is, zegt hij: "Als iemand een tostirobot aan het bouwen is, zijn we meer dan bereid om onze inzichten aan te bieden." Neem contact met hem op via tabb.me/grilled-cheese.