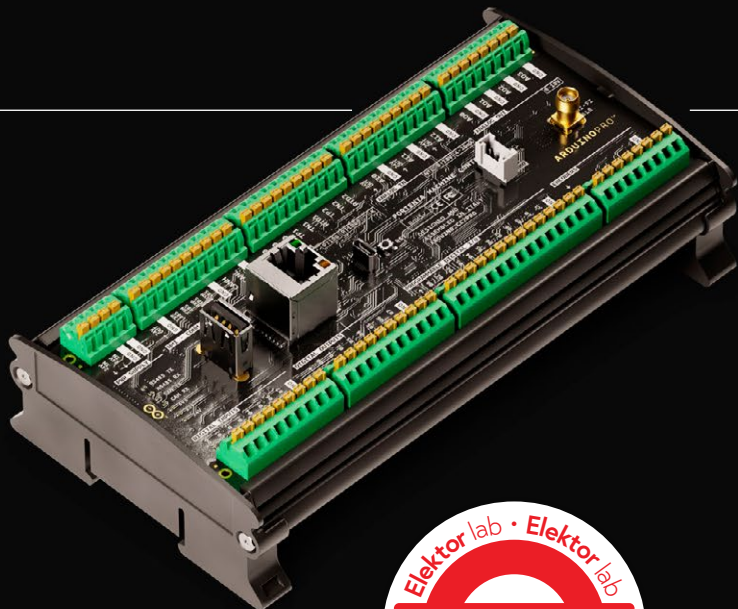


Aan de slag met de Portenta Machine Control



Brian Tristam Williams (Elektor)

Arduino's hebben zich de afgelopen 15 jaar gevestigd als de boards bij uitstek voor het onderwijs en makers, met miljoenen verkochte exemplaren – en dat zonder de compatibele boards mee te tellen, dankzij de open-source filosofie van het ecosysteem. In 2020 werd het Arduino Pro-ecosysteem gelanceerd, gericht op de industriële/PLC-markt.

De Arduino Portenta H7

Omdat deze het hart vormt van de Arduino Portenta Machine Control, werpen we eerst een snelle blik werpen op dit eerste van de Arduino Pro-boards. De Portenta H7 dankt zijn suffix aan de ingebouwde STM32H747XI-microcontroller. Als Arduino-product onderscheidt het zich onmiddellijk als onderdeel van de Pro-lijn door de zwarte print. Met de Portenta H7 heeft Arduino een lange weg afgelegd sinds de Arduino Uno die in 2010 een groot succes was en die een 8bit-MCU op 16 MHz gebruikte. De Portenta H7 heeft twee kernen: een Arm Cortex-M7 op 480 MHz en een Arm Cortex-M4 op 240 MHz. Behalve de processor heeft het board nog enkele andere opvallende kenmerken:

- 16 MB flash-geheugen, 8 MB SDRAM
- WiFi en Bluetooth 4.1
- de STM32H7-MCU heeft een ingebouwde grafische engine
- de on-board USB-C connector ondersteunt DisplayPort video-uitvoer (met een resolutie tot 1280x720), waardoor een

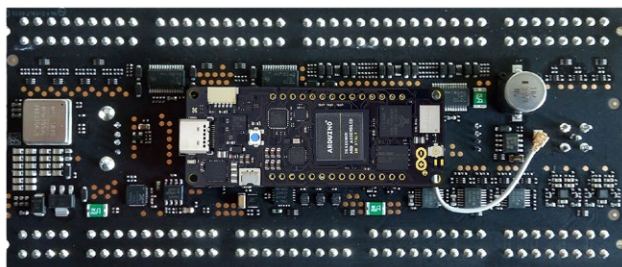
HMI (human-machine interface) voor je project onder handbereik komt zonder extra driver-hardware

Je kunt het bord nog steeds programmeren met de Arduino IDE, maar het platform biedt MicroPython en JavaScript *out of the box*. Met de twee kernen kun je dingen doen zoals de TensorFlow Lite-bibliotheek gebruiken voor machine vision, waarbij je objecten identificeert met de ene kern terwijl de MicroPython of JavaScript-interpretator je code verwerkt op de andere.

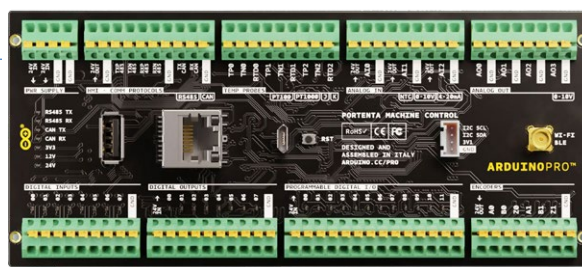
Het bord heeft twee 80-pins high-density connectoren aan de onderkant – niet zo hobbyist-vriendelijk als de female SIL-busstrips van de Uno, maar deze maken eveneens uitbreiding mogelijk via een Arduino Pro-selectie van 'shields' of, in het geval van de Portenta-familie, complete carrier boards zoals de Portenta Machine Control. Dat betekent niet dat standaard-headers met een steek van 2,54 mm onbruikbaar zijn – het board heeft nog steeds een MKR-compatibele pinout langs de randen, waar headers kunnen worden gesoldeerd om basisperiferie zoals analoge I/O en seriële bussen aan te sluiten. Voor wat hij kost, wil je met de H7 ongetwijfeld meer doen dan alleen de Blink-sketch draaien.

Portenta Machine Control

De Portenta Machine Control [1] is een op een DIN-rail monteerbaar carrier- en veelzijdig interfaceboard voor de Portenta H7; in feite wordt hij geleverd met een Portenta H7 aangesloten aan de onderkant van het board – en dat alles voor een prijs van 299 euro. We moesten de behuizing demonteren om de H7 te vinden, maar hij is er, aangesloten via de eerder genoemde high-density connectoren van de H7 (**figuur 1**). Helaas betekent het feit dat de H7 is ingebed in de ingewanden van de Machine Control dat zijn USB-C connector niet gemakkelijk toegankelijk is, dus die handige DisplayPort-toepassingen zullen niet zo eenvoudig realiseerbaar zijn. Bovendien is de H7 die wordt geleverd in de Machine Control nauw gekoppeld aan het carrier-board, dus Arduino raadt niet aan de twee te scheiden en te proberen de H7 stand-alone te gebruiken – in feite, zeggen ze, kan dan de garantie vervallen. Net als de H7 heeft de Portenta Machine Control het eigen kleur-



Figuur 1. De Arduino Portenta H7 aan de onderzijde van de Portenta Machine Control.



Figuur 2. Arduino Pro Portenta Machine Control.

schema van Arduino Pro (zwart en olijfgroen), net als de doos waarin hij wordt geleverd.

Met afmetingen van 50 × 90 mm biedt het Machine Control-board een indrukwekkende reeks I/O's via meer dan 80 groene push-in klemmen, onderverdeeld in 9 verschillende secties (**figuur 2**). Met de klok mee, linksboven beginnend, hebben we:

- voeding: 2 × 24 V-ingangen, met bijbehorende massa-aansluitingen
- communicatieprotocollen: gebalanceerd RS-485 (of -422 of -232) en CAN
- speciale ingangen voor temperatuursensoren, wat PT100/PT1000/I/K exemplaren kunnen zijn
- drie analoge ingangen, geschikt voor NTC's, 0-10 V, 4-20 mA, met voor elke ingang een bijbehorende 24V-uitgang en massa
- vier analoge 0-10V uitgangen
- encoders
- programmeerbare digitale I/O – net als bij de traditionele Arduino bepaal je in de software of dit in- dan wel uitgangen zijn
- digitale uitgangen
- digitale ingangen

Tussen de rijen push-in klemmen is in het midden van het board nog wat meer algemene I/O gepropt, waaronder:

- een nette rij LED's aan de linkerkant geeft direct aan of er activiteit is op de RS-485- en CAN-bussen, en of de voedingsspanningen van 3,3, 12 en 24 V aanliggen
- full-speed female USB-A connector, die kan worden gebruikt als host of device
- Ethernet-connector met ingebouwde transformator
- female micro-USB half-speed connector – de Portenta H7 kan via deze worden geprogrammeerd
- een reset-knop
- I²C op een Grove-connector
- SMA -connector voor WiFi en Bluetooth (naar buiten gevoerd vanaf de RF-connector van de H7)

Vreemd genoeg wordt het massageproduceerde werkpaard niet inclusief antenne geleverd, maar de SMA-connector biedt de flexibiliteit om een on-device antenne te gebruiken of er een op een beter geschikte plek in de buurt te monteren.

Met de beschikbare Ethernet-aansluiting kun je er natuurlijk ook voor kiezen de ether in je industriële omgeving vrij te houden door geen WiFi maar een bedrade netwerkverbinding te gebruiken.

De plastic DIN-rail bevestiging/behuizing voelt niet zo stevig aan als

je zou verwachten van een typische PLC, maar dit reduceert gewicht tot minder dan 200 gram.

De Portenta Machine Control slaagt erin twee werelden te combineren: hij brengt IoT-mogelijkheden naar stand-alone industriële machines, omzeilt het gebruik van traditionele PLC's, en biedt meerdere ontwikkelomgevingen die een lagere toegangsdrempel bieden voor wie niet 8 uur per dag bezig is met het schrijven van industriële automatiseringssoftware.

De overvloed aan in- en uitgangen betekent dat de oplossing waarschijnlijk aangesloten kan worden op elke sensor of uitgang in een productieketen zonder extra elektronica. Voor de prijs krijg je dus een drop-in hardware-oplossing met flexibele programmeeropties in diverse talen en ontwikkelomgevingen, en de mogelijkheid om twee razendsnelle kernen onafhankelijk en gelijktijdig te laten werken, waarbij beide toegang hebben tot alle beschikbare bronnen. ◀

220532-03

Vragen of opmerkingen?

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



Gerelateerde producten

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

- **Arduino Portenta H7**
www.elektormagazine.nl/arduino-portenta-h7
- **Arduino Portenta Machine Control**
www.elektormagazine.nl/arduino-portenta-machine-control

WEBLINK

- [1] Arduino Portenta Machine Control product-datasheet:
<https://content.arduino.cc/assets/AKX00032-datasheets.pdf>