

# Terug naar Basic

## Echt even snel een applicatie programmeren

Als het gaat om kant-en-klare microcontrollermodules, dan is er keuze te over. Alleen al binnen het populaire Arduino-programma zijn er van verschillende fabrikanten kleine en grote modules te koop die vrij gemakkelijk te programmeren zijn. Het kan echter nog gemakkelijker, want sinds kort is er een module leverbaar die is opgebouwd rondom een PIC32 en die een complete Basic-interpretter bevat waarmee het mogelijk is om in een mum van tijd een complete applicatie te bouwen.

De Bulgaarse firma Olimex heeft onlangs een microcontrollermodule op de markt gebracht, de Duinomite Mega, die iedereen in staat stelt om snel en eenvoudig een microcontrollerapplicatie te maken. Daarbij is geen diepgaande kennis nodig van elektronica of het programmeren van de microcontroller. Sterker nog, de applicatie kan geprogrammeerd worden zonder daarvoor een computer nodig te hebben. Slechts een toetsenbord, een beeldscherm en de module zelf zijn alles wat nodig is. De module functioneert namelijk als zelfstandig werkende Basic-computer waarin alles dat nodig is, verwerkt is. Voor hen die nog de computers uit het begin van de jaren 80 van de vorige eeuw kennen, zal bij het inschakelen van de module zeker een nostalgisch gevoel naar boven komen. Na een korte melding dat alles werkt, verschijnt er op het beeldscherm alleen een prompt ten teken dat er een programma ingevoerd kan worden. Uitgaande van de naam Duinomite Mega zou u kunnen verwachten dat het hier gaat om een groot apparaat, maar dat is niet waar. De afmetingen van de module bedragen slechts 12,5 bij 9 cm. De term Mega slaat op het feit dat dit de grootste module is van een serie van drie. Bij alle drie gaat het om modules opgebouwd rondom een processor van het type PIC32MX795F512H die op 80 MHz werkt. De verschillen zitten in

het aantal aansluitingen en uitbreidingsmogelijkheden. De Mega-versie heeft daarbij het grootste aantal mogelijkheden en is qua prijs niet veel duurder dan de andere versies. Voor nog geen €30,- heeft u de compleet opgebouwde print en voor iets minder dan €10,- een fraaie behuizing die al voorzien is van alle benodigde gaten om gemakkelijk de module te kunnen inbouwen.

Wat de Duinomite Mega allemaal aan boord heeft, is te zien in tabel 1. Voor eenzelfde lijstje van de andere drie, verwijzen we u naar de website van Olimex. Daar kunt u ook lezen dat er van de Mega nog een uitgebreidere versie zit aan te komen die o.a. ook voorzien is van een LAN-aansluiting en in staat is om een kleurendisplay aan te sturen.

### Waarom Basic

De programmeertaal Basic is door C++ behoorlijk verdrongen. Tegenwoordig leert niemand meer deze simpele programmeertaal, iets dat eigenlijk jammer is. Zeker als het gaat om een simpel programma, dan is Basic bijna altijd veel gemakkelijker. In tegenstelling tot C++ of een andere programmeertaal hoeft er bij Basic niets gedeclareerd te worden en zijn er veel minder regels waaraan een programma moet voldoen. Om een voorbeeld te geven, het volgende simpele programma om de module als temperatuur-



meter te kunnen inzetten met behulp van een LM335Z temperatuursensor die een analoge signaal levert van 10 mV/C en bij 0 °C een uitgangsspanning heeft van 2,73 V:

```
10 CLS
20 SETPIN 9,1
30 LOCATE 100,100
40 PRINT (PIN(9)-2.73)*100
50 GOTO 30
```

In regel 10 wordt het scherm leeggemaakt waarna vervolgens in regel 20 pin 9 van de GPIO-aansluiting als analoge ingang gedefinieerd wordt. Op de pixelplek 100,100 van het beeldscherm wordt vervolgens de in regel 40 uitgerekende temperatuurwaarde weergegeven waarna in regel 50 het programma terugspringt naar regel 30 om zo een eindeloze loop te vormen totdat het programma onderbroken wordt.

U ziet dat het programmeren van dit temperatuurmeetprogramma voor iemand die de Basic-instructies kent, een kwestie van seconden is. Met dezelfde snelheid is het programma om te bouwen tot een programma dat van de temperatuurmeter een temperatuurlogger maakt. Door aan het eerder genoemde programma de volgende regels toe te voegen, zal er een file aangemaakt worden genaamd TEMP-LOG.TXT waarin om de minuut (de wachttijd van 60.000 ms in regel 45) de temperatuur vastgelegd wordt, compleet met datum en tijd (regel 48).

```
15 OPEN "TEMP-LOG.TXT" FOR OUTPUT AS #1
45 PAUSE 60000
48 PRINT #1, DATE$, TIME$, (PIN(9)-2.73)*100
```

De file met gegevens wordt bewaard op de mini SD-kaart die in de module gestoken kan worden. Daarbij bepaalt natuurlijk de grootte van de kaart hoe lang het programma kan draaien voordat dit geheugen vol is.

Voor alle duidelijkheid: het hier genoemde programma kan direct via het toetsenbord in de Duinomite ingeklopt worden. Daarbij heeft u geen PC nodig en ook geen extra software om het programma te editen of te bewerken. Na het intikken van de instructies en het invoeren van de instructie RUN, draait het programma. Het is wel aan te raden om het programma op de SD-kaart op te slaan. Na het intikken staat het namelijk alleen in het RAM-geheugen van de module, dat natuurlijk gewist wordt op het moment dat de voedingsspanning weg valt.

### Snelheid

Het spreekt voor zich dat dit programma ook in een andere programmeertaal geschreven kan worden. In veel gevallen zult u daarmee een hogere snelheid halen, want de verwerking van de instructies in de Duinomite werkt totaal anders dan bij bijvoorbeeld C++, wat aanzienlijke gevolgen heeft voor de snelheid. In de Duinomite is een zogenaamde Basic-interpretter verwerkt. Dit is een stukje software dat telkens bij het uitvoeren van het programma de instructies leest en omzet in machinetaal. De vertaalslag naar code die door de microcontroller kan worden uitgevoerd, vindt dus continu plaats tijdens het uitvoeren van het programma, terwijl een compiler dat maar één keer doet.

- PIC32MX795F512H processor, 80 MHz met 128 KB RAM en 512 KB Flash
- DC-DC voeding 9...30 V DC
- USB Device / USB Host OTG
- Mini SD card socket
- Twee UEXT connectoren
- CAN connector
- GPIO connector
- ARDUINO shield connector
- PS2 Keyboard connector
- RS232 connector
- VGA connector
- Audio RCA jack
- Composiet video RCA jack
- Hoofdtelefoon 3,5 mm jack
- RESET and USER drukknoppen
- Drie status LED's
- Ingebouwde LiPo acculader
- Laag vermogen (terug te brengen tot 30 µA)
- Industrieel temperatuurbereik -40...85 °C
- ICSP programmeeraansluiting voor programmering van de PIC32 (assembler of C)
- 32,768 KHz klok voor RTC en low power modes
- Alle hardware en software zijn open source en te vinden op de site van Olimex

Tabel 1



Nu is de snelheid van de microcontroller behoorlijk hoog en werkt de interpreter behoorlijk efficiënt. Op de site van Olimex noemt men een snelheid van 30.000 Basic-instructies per seconde, een getal dat we niet gecontroleerd hebben, maar uit dat wat we gezien hebben, is de snelheid hoog genoeg voor heel veel schakel- en besturingsapplicaties. Bedenk daarbij dat de snelheid waarmee een programma ontwikkeld kan worden ook veel waard is. Misschien wel meer omdat veel applicaties geen hoge verwerkingssnelheid van het programma vragen.

### Uitbreidingen

De Duinomite Mega is voorzien van een groot aantal aansluitingen voor het aansluiten van uitbreidingen. Allereerst is dat de USB-aansluiting die in twee modi kan werken. De eerste is de standaardmode zodat de Duinomite aangesloten kan worden op een PC. Met de juiste software kan dan de module gebruikt worden als een muis, een toetsenbord of een ander USB-apparaat. De USB-controller kan ook zo ingesteld worden dat de Duinomite als hoste werkt en er dus allerlei USB-apparaten op aangesloten kunnen worden.

De standaard RS232- en I<sup>2</sup>C-poorten bieden natuurlijk ook de nodige mogelijkheden om uit te breiden. Fraai is de mogelijkheid om Arduino-uitbreidingsprinten direct op de module aan te sluiten. De daarvoor benodigde connectoren zijn standaard op de print te vinden. Enig nadeel is de beperkte hoogte van het kastje dat separaat aangeschaft kan worden. Wordt een Arduino-module op de print aangesloten, dan kan het kastje veelal niet meer dicht.

De gebruikte PIC32 is ook voorzien van een CAN-interface. Op de Duinomite Mega is deze naar buiten uitgevoerd en kan ook ingezet worden.

### De ervaringen

De Duinomite werd geleverd als print met een losse behuizing met een fraaie opdruk. In de behuizing waren alle gaten al aangebracht en het monteren van de print was dan ook een fluitje van een cent. Alleen het gat rond de resetknop was niet helemaal op maat waardoor de schakelaar niet goed functioneerde. Dit probleem was echter met een ronde vijl snel opgelost waarna we de module konden gaan aansluiten. In principe kan dat op twee manieren. Bij de meest snelle wordt een toetsenbord van een PC en een VGA-monitor gebruikt voor invoer van het programma en weergave van de resultaten. Ook kan de module via de USB-poort op een PC aangesloten worden en vindt de communicatie plaats via een terminalprogramma. Het scherm van het terminalprogramma toont dan dat wat in het andere geval op de VGA-monitor zichtbaar is.

In het verleden heb ik heel veel in machinetaal en Basic geprogrammeerd en het voor het eerst inschakelen van de Duinomite bracht mij dan ook weer terug in die tijd. Weer eens heerlijk in Basic programmeren en in een paar tellen de eerste resultaten op het scherm hebben staan. Je merkt echter al snel dat we met onze huidige computers behoorlijk verwend zijn. Kun je nu knippen en plakken en snel heen en weer gaan door een listing voor een goed overzicht, op de Duinomite kan dat niet. Daar kun je slechts per regel het programma aanpassen. Gelukkig is er de mogelijkheid om wel de PC bij het schrijven van software te gebruiken. Via het terminalprogramma moet het mogelijk zijn om programma's die bijvoorbeeld in Kladblok of Word geschreven zijn vanuit de PC in de module te laden. Deze manier heb ik niet uitgetoetst. Ik heb tot nu toe een iets moeilijker weg gekozen door de programma's die ik op de PC geschreven heb, via de flashcard over te brengen. Ook dit werkt en is misschien zelfs wel beter omdat aanpassingen in de software die op de Duinomite aangebracht worden, ook weer terug in de PC komen.

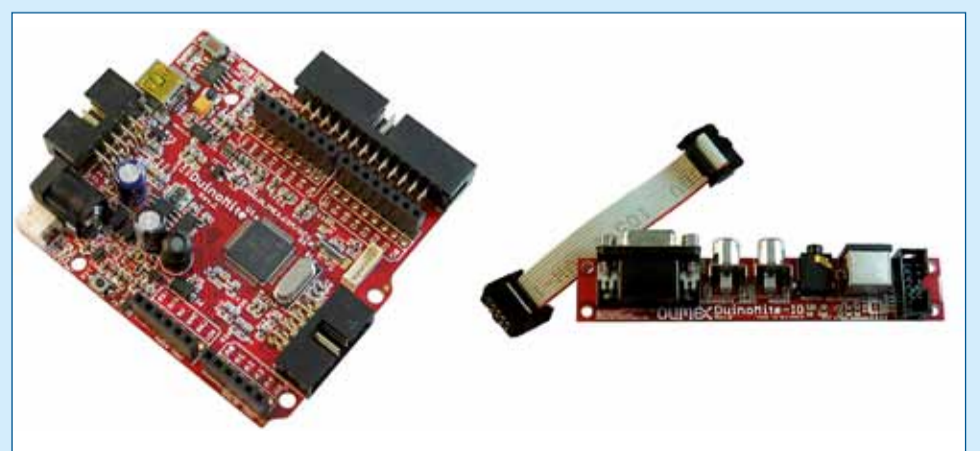
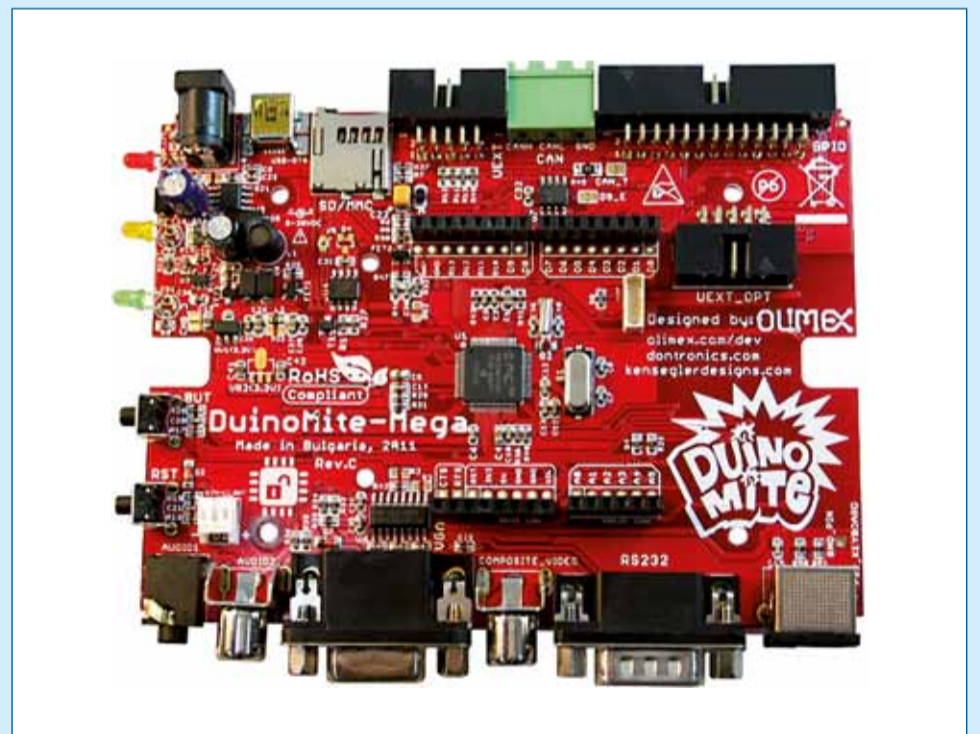
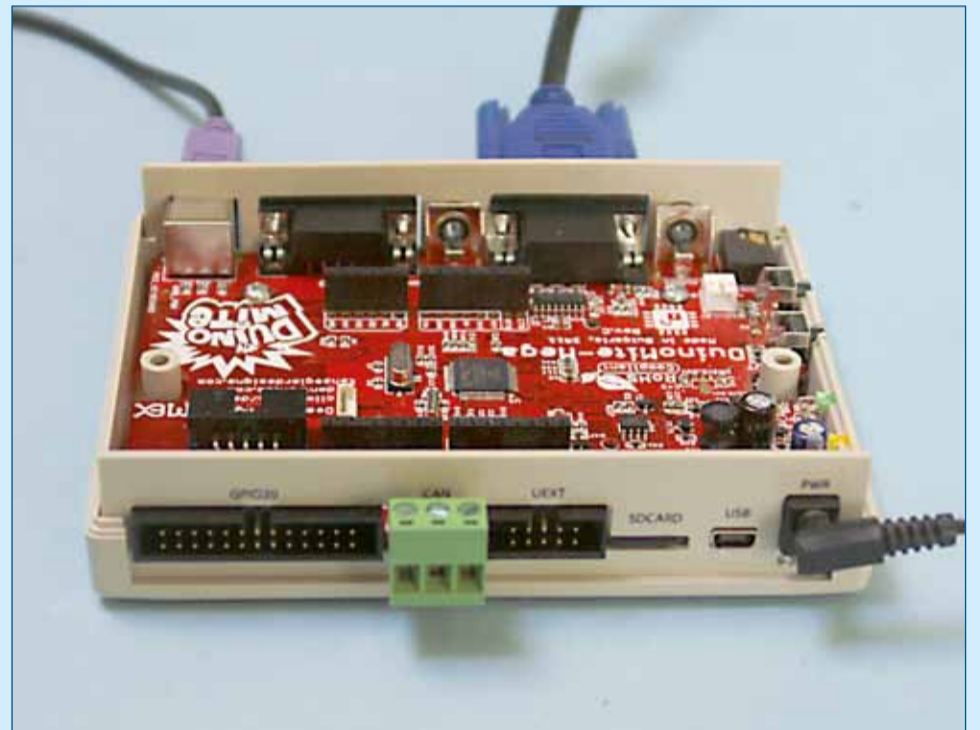
Bij het programmeren is een goede handleiding uiterst handig. De voor de Duinomite beschikbare handleiding is als PDF op Internet te vinden en is zeer uitgebreid en overzichtelijk. Hierin wordt duidelijk alle hardware omschreven en ook de Basic-instructies worden met voorbeelden uit de doeken gedaan. Het enige rare is het feit dat men alle Basic-instructies in twee stukken heeft opgedeeld. Beide stukken staan wel netjes alfabetisch, maar in welk deel je nu moet zoeken voor uitleg is mij tot nu toe niet duidelijk geworden. Gelukkig heeft men per instructie één of meerdere pagina's gebruikt waardoor het mogelijk is om na het uitprinten van de PDF alles zelf op de gewenste volgorde in een map op te bergen.

### Resultaten

Gezien de uitgebreidheid van de module hebben we nog lang niet alle mogelijkheden kunnen bekijken. Dat wat we tot nu toe gedaan hebben, laat wel zien dat voor heel veel besturingstoepassingen de Duinomite een zeer geschikte kandidaat is. Zonder veel problemen kunnen analoge signalen gelezen worden en verwerkt worden tot schakelsignalen of het aansturen van motoren. Daarbij bieden het toetsenbord en het VGA-scherm de mogelijkheid voor het maken van een goede man machine interface. Hierbij zorgen de uitgebreide hardware en de simpele programmeertaal er voor dat een project snel gerealiseerd is.

Uitgaande van de opgedane ervaringen kunnen we dan ook stellen dat de Duinomite-modules zeker de moeite waard zijn om te bekijken. Zeker de aangekondigde Duinomite eMEGA die ten opzichte van de normale Mega de volgende extra's heeft; een 100 Mbit Ethernet poort, in- en uitgangen die kunnen werken tot 80 MHz, 2 MB on board FLASH DRIVE en ten slotte 64 KB EEPROM geheugen, heeft veel in huis om mee te nemen in een project. Tegen de tijd dat u dit leest, zal waarschijnlijk deze versie al verkrijgbaar zijn. Hetzelfde geldt voor de nieuwste versie van de Basic-interpretter die nog weer handiger in het gebruik is. ●

Voor meer informatie [www.etotaal.nl/achtergrond](http://www.etotaal.nl/achtergrond). Artikel "Terug naar Basic".



Het kleinere broertje van Duinomite Mega met de I/O-module.