

UNIFACE, de buitenwereld aan de computer (1)

Klaas Robers

De doorgewinterde computeraars zullen het u bevestigen. Niets is zo leuk als het besturen van de buitenwereld met je eigen computer. Nou gaat dat niet zomaar. Want ook al gaat momenteel bijna alles elektrisch, daarmee is het nog niet aan-

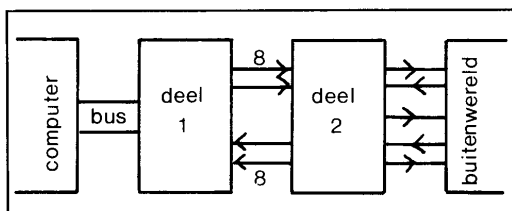
gesloten op de computer. Om daar wat aan te doen is er voor de PTC het systeem ontwikkeld dat UNIFACE heet. Hiermee is het erg eenvoudig gemaakt om allerlei zaken op de computer aan te sluiten.

Interfacing

Het aansluiten van randapparaten op de computer noemt men interfacing. Bijna altijd is het daarbij nodig een speciale elektronische schakeling te maken, die de besturingsignalen uit de computer aanpast, zodat het randapparaat die begrijpt. Omgekeerd worden hierin ook de signalen van het randapparaat vertaald zodat de computer daarmee overweg kan.

Wie zulke aanpasschakelingen, interfaces dus, wat beter bekijkt, zal opmerken dat zij altijd in principe uit twee delen bestaan. Het ene deel vormt de signalen uit de computer om tot een gemakkelijk te hanteren tussenvorm en/of past tussenvorm signalen aan voor gebruik door de computer. Deze tussenvorm is vrijwel altijd uitgevoerd als 8 parallele draden, waarover een getal gaat. Het andere deel van de interface past de tussenvorm aan aan de vorm zoals de buitenwereld die nodig heeft (zie figuur 1).

Meestal is het zo dat de tussenvorm helemaal niet van buiten af zichtbaar is. Deze bestaat alleen maar op de print, waarop de interface is gebouwd, of hij bestaat alleen maar binnen in een IC. Dit laatste is zo in bijvoorbeeld de moderne UART's.



Figuur 1: de twee delen van de interface, naar de computer én naar de buitenwereld.

Scheiding van de twee delen

UNIFACE berust op het principe van de werkelijke scheiding van de twee delen. Bij UNIFACE heb je dus altijd twee dingen nodig. Het ene ding heet het computerdeel. Het is specifiek gemaakt voor de computer waarbij hij hoort. Zo is er een computerdeel voor de P2000, een computerdeel voor de MSX en een computerdeel voor de P3100. Deze computerdelen hebben verschillend gevormde connectors, want die moeten passen in de verschillende computers.

Aan de andere kant van deze delen zit een connector, die voor alle delen hetzelfde is. Hier vinden we in een 8 bits parallele tussenvorm de commando's voor de buitenwereld en tevens de meldingen vanuit de buitenwereld in die vorm. Hierop kan het aanpassingsdeel voor die buitenwereld aangesloten worden. Dit kan bestaan uit simpele geschakelde spanningsversterkers, maar ook D/A- en A/D-

omzetters of thyristor sterkstroom-regelingen. Bij UNIFACE is het mogelijk een groot aantal van deze buitenwereld-delen tegelijkertijd aan te sluiten.

Groot voordeel van de splitsing in twee delen is, dat het niet nodig is alles nieuw te kopen als je ineens besluit een andere computer te gebruiken. Het enige dat dan moet worden vernieuwd is het computerdeel. Bovendien is het nu ook veel eerder de moeite waard om voor een speciaal apparaat een aanpassing op UNIFACE te maken. Daarmee kan het meteen worden aangesloten op verschillende computers.

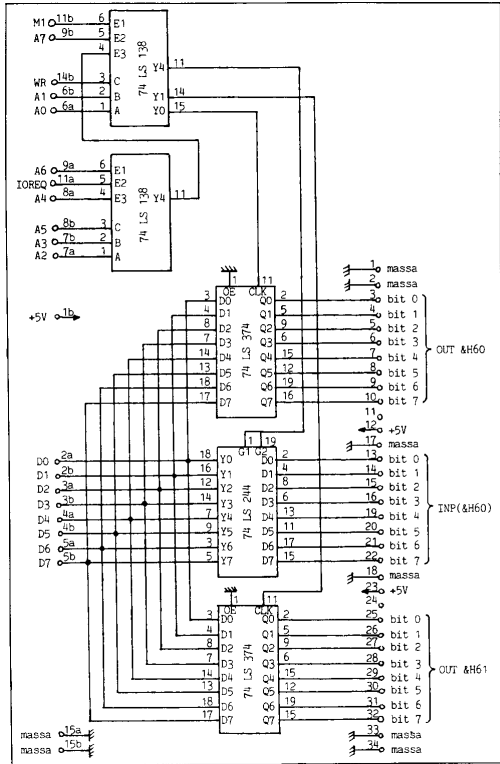
Mogelijkheden

UNIFACE is eigenlijk voor het eerst te zien geweest op de PTC Open dagen in 1986 in Nieuwegein. Eigenlijk wisten we toen nog niet waar het naar toe zou gaan, maar het principe was er al in eenvoudige vorm. Er reed daar toen, door de P2000T bestuurd, een LEGO-trein heen en weer, met wat toeters en bellen er omheen. Op de afgelopen FIRATO werd er uitgebreid mee gedemonstreerd aan de hand van een modelspoor, waarmee echt gerangeerd werd. In de tijd daar tussen in is UNIFACE gegroeid en uitgetroebd. Het is meer geworden dan een eenvoudige interface. Het is een compleet systeem, waarop zeer veel tegelijk kan worden aangesloten. Om een idee te geven, in de normale vorm kunnen er 2000 relais of 1000 wissels of 250 geregelde motoren mee bestuurd worden en er kunnen 2000 aan/uit sensors of 250 analoge sensors mee worden uitgelezen. Combinaties zijn vanzelfsprekend ook mogelijk. Voor wie hier niet genoeg aan heeft, met selector-prints kan het aantal aansluitingen 250 maal zo groot gemaakt worden. Ruimte genoeg dus. Maar het hoeft niet zo groot. Het is zelfs aan te bevelen om klein te beginnen en dan langzaam en naat behoefte uit te breiden. Want UNIFACE is ook een flexibel systeem.

Eenvoudig beginnen

Laten we eerst eens kijken naar het systeem, zoals dat op de PTC Open dagen te zien was. Dat bestond uit een computerdeel voor de P2000T, enkele stuurversterkers voor motortjes en lampjes, en sensorversterkers voor fototransistors. Daarmee was het mogelijk een locomotief vooruit en achteruit te laten rijden (stuurversterkers), een roldeur door een motortje te laten openen en te sluiten (stuurversterkers) en een waarschuwinglampje te laten knipperen (stuurversterker). Bovendien waren er tussen de rails lichtgevoelige transistors geplaatst, die naar het verlichte plafond keken. Wanneer de trein er overheen reed kon de computer dat via de sensorversterkers zien, zodat hij passende maatregelen kon nemen. Een eenvoudig programma in BASIC bestuurd het geheel en ik kan u verzekeren dat het heel wat plezierige uurtjes waren om het geheel vlekkeloos werkend te krijgen.

Artikel uit PTC Print 8
Copyright PTC en de auteur
Gescand en omgezet naar PDF door HansO, 2002



Figuur 2: schema van het computerdeel van de interface voor de P2000T.

Computerdeel en programma

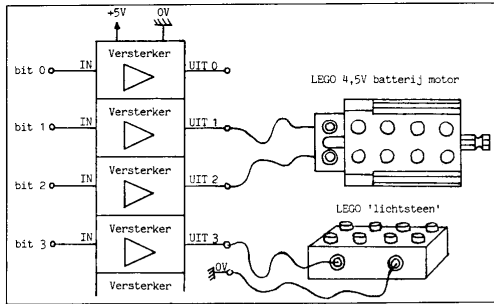
Om een indruk te geven van hoe het in elkaar zit geven we hier het schema van het computerdeel voor de P2000 (zie figuur 2). Voor MSX en P3100 lijkt het er sprekend op, alleen de computerconnector is anders geschakeld. Voor het programma is het ook al heel eenvoudig. Met OUT&H60, getal komt de code, die bij het getal hoort, in nullen en enen op de pennen 3 tot en met 10 te staan. De elektrische spanning op de pennen is 0 of 5 Volt. het getal moet liggen in het gebied van 0 tot en met 255 en daarmee zijn alle mogelijke combinaties van lage en hoge spanning op de pennen te maken. Oftewel, door het getal goed te kiezen kan elk pennetje afzonderlijk 0 Volt of 5 Volt gemaakt worden. Zo stuurt de computer informatie vanuit het programma naar buiten. Er zijn nog 8 pennetjes, 25 tot en met 32, waarop een getal naar buiten kan komen, dit gaat met OUT&H61, getal. De pennetjes 13 tot en met 22 zijn ingangspennen. Hierop kan door de buitenwereld een combinatie van hoge en lage spanningen worden gezet. Met A% = INP(&H60) wordt de combinatie uitgelezen en geplaatst in het getal A%. En zo krijgt de computer informatie van buiten naar binnen in het programma.

Stuurversterkers

De spanning op de output pennetjes is wel hoog genoeg voor een batterij motortje van LEGO, maar er kan niet voldoende stroom geleverd worden. Daarom is het nodig stroomversterkers tussen te schakelen. In figuur 3 ziet u hoe hierop een motortje en een lampje kunnen worden aangesloten. Hoe het lampje is te besturen is eenvoudig in te zien. Als bit 3 gelijk aan 1 wordt, dan wordt het verster-

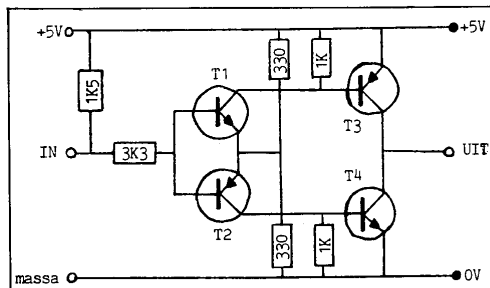
Uitbreiding van het systeem

Volgende keer zullen we beschrijven hoe het systeem uitgebreid kan worden. Daar is maar een heel kleine aanvulling voor nodig. Om vast een tipje van de sluier op te lichten, de 8 pennen van OUT&H61 worden gebruikt om een



Figuur 3: aansluiting via de interface op de computer van een LEGO-motortje en -lampje.

kertje opgestuurd en gaat het lampje branden. Het motortje zit als het ware tussen twee versterkertjes in. Dat is nodig om het naar keuze linksom of rechtsom te laten draaien. Is bit 1 = 1 en bit 2 = 0 dan draait het motortje de ene kant op, is bit 1 = 0 en bit 2 = 1 dan draait het motortje de andere kant op en zijn bit 1 en bit 2 aan elkaar gelijk, dan staat het motortje stil. In figuur 4 staat het schema van de versterkertjes. Zij kunnen tot 500 mA leveren en dat is voldoende voor deze motortjes. Wel moet de voedingspanning van +5V uit een apart voedingsapparaat of uit batterijen gehaald worden, dat kan de computer niet nog erbij leveren.

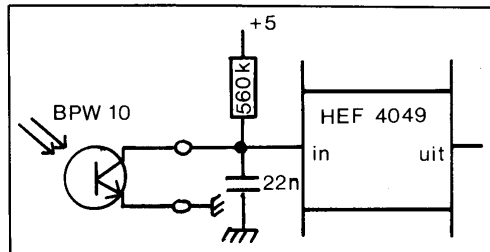


Figuur 4: schema van de benodigde stroomversterkertjes.

Sensors

Er is gekozen voor fototransistors om de plaats van de trein te detecteren. Deze worden aangesloten op versterkertjes, want de stroom is maar heel klein. In figuur 5 kunt u zien hoe dat gaat. Als versterker wordt gebruik gemaakt van een HEF 4049. Deze zijn goedkoop en zeer bruikbaar voor het doel. Er zitten 6 versterkertjes in een enkele HEF 4049.

In plaats van fototransistors kunnen ook schakelcontacten worden aangesloten als dat beter uitkomt.



Figuur 5: aansluiting van de fototransistors op de versterkertjes.

interface-print te kiezen. Alleen de gekozen interface reageert op de computer totdat er een andere print wordt gekozen. Het programma wordt daar bijna niet moeilijker door, maar het aantal mogelijkheden neemt enorm toe.