

Telefunken: Er is een uitgewerktere offerte van een TR4 installatie binnengekomen. Met de opinie van de minister op de achtergrond wilde ik er nu niet te veel tijd aan besteden, temeer omdat op globale, kwantitatieve overwegingen de machine al niet aantrekkelijk lijkt. Met 3092 woorden snel geheugen, 2 magnetbandeenheden, ponsbandlezer en ponsbandponser en besturingsschrijfmachine, plus regeldrukker komt de installatie al boven de 3 miljoen. Voor de rekensnelheid, die aanzienlijk is (enorm, in de tijd, dat over de TR4 de eerste geruchten gingen, en in het licht van de huidige situatie heel behoorlijk), is het bijbehorende geheugen echt te klein en te langzaam. Over de organisatie van de "Ein-Ausgabe register" ben ik niet zo enthousiast, over de opdrachtcode nog minder. Opgemerkt dient, dat ze in de faciliteiten van hun "Verteilerprogram" naar mij voorkomt in het raam van het op deze machine mogelijke een paar heel leuke dingen gedaan hebben. Ik wilde het hierbij laten.

CDC.In tegenstelling tot de toezegging van Amerika, dat de man van CDC Europe contact met ons zou opnemen, is dat niet gebeurd. Een hint via prive-kanalen heeft er voor gezorgd, dat iemand van CDC uit Zurich, die toevallig in Eindhoven was, langs is gekomen. Inderdaad lijkt de 3600 "beyond proportion", de CDC 1604 A is als kandidaat naar vorengeschoven.

Tengunste van de CDC 1604 A pleit, dat de woordlengte 48 bits is, zodat er voor de representatie van drijvende getallen een voldoende aantal bits voor de karakteristiek ter beschikking gesteld kon worden. (Dit in tegenstelling tot de TR4, waar bij een woordlengte van 52 bits er maar 8 voor de karakteristiek overschieten!) Het moment van eerste installatie in aanmerking nemend (1961) is de machine niet langzaam; op de huidige markt zit hij aan de langzame kant.

Tegen de machine pleit wederom de communicatiemogelijkheden, die wel geschikt zijn voor weinig snelle media, maar niet voor meer langzamere; de afwezigheid van een behoorlijke vorm backingstore en onhandige adresmodificatiemogelijkheden. Hij heeft zes "indexregisters", die echter niet via een geïndiceerde opdracht gevuld kunnen worden (dit is dus de zelfde last, als de IBM 7040, met dat verschil, dat de laatste er drie heeft). Rommeliger is de manier, waarop een woord ook als twee halve woorden gebruikt kan worden. Er worden twee opdrachten in een woord geborgen, maar sommige opdrachten moeten op de "upper half" staan; er zijn opdrachten, die opereren op een half woord, opdrachten die dan in duplo bestaan. De bit, die onderscheid maakt tussen operatie op de "upper half, dan wel de lower half" staat niet rechts van de minstsignificante adresbit en onttrekt zich tevens aan de adresmodificatie.

Ongehelderd is het eveneens aangeboden "satelite system", directe koppeling tussen een 1604 en een CDC160. Uit de gegeven beschrijvingen heb ik niet op kunnen maken, wat de voordelen hiervan zijn, nog volgens wat voor filosofie je dit duo moet bespelen. Opheldering hieromtrent zou een nieuwsgierigheid mijnerzijds bevredigen.

Ferranti Aangeboden is een ATLAS 2, in de prijs van ongeveer 10 miljoen gulden, een machine, die we dan maar samen met wat andere nederlandse universiteiten moeten aanschaffen. De machine heeft een "slave store" van 32 woorden op tunneldiodes, wat op zichzelf een leuk idee is. Het onderhoud, dat ik er in Amsterdam over gehad heb met Mr Goldberg was niet bevredigend, ik kreeg sterk de indruk, dat Mr. Goldberg er eigenlijk niet zoveel van afwist. Als we er van uitgaan, dat de prijs en/of de samenwerking met andere universiteiten op het ogenblik niet opportuun is, dan kunnen we ons nu de moeite besparen, hier verder in te duiken. Ik geloof niet, dat ik me erg geroepen voel, dit eigener beweging te gaan doen, de eerste kennismaking was niet zo, dat het onweerstaanbaar naar meer smaakte.



Een nette indruk maakt de mogelijkheid tot indirecte adressering. Deze is nl. met indicering compatibel: na de eventuele adresmodificatie wordt op grond van de indirecte adresseringsbit uit de aangewezen plaats een nieuw adres + indexgedeelte + indirect adresseringsbit aangehaald en het proces herhaalt zich, totdat eindelijk een keer een woord met een non-indirect adresbit gepakt wordt. (Wat je er precies mee moet, is me niet duidelijk, maar de faciliteit maakt zo'n nette indruk, netter dan bv. de CDC 1604 A, waar indirecte adressering en adresmodificatie elkaar uitsluiten.)

Ik heb op de zojuist beschreven indicerings- en substitueringsmogelijkheid twee aanmerkingen.

De eerste is, dat het -althans voorzover ik heb kunnen ontdekken- niet mogelijk is, om ~~de~~ in het functiegedeelte aan te geven, dat de boven beschreven ketting van geheugencontacten een stap eerder onderbroken moet worden: je hebt wel de mogelijkheid om op een vrij ingewikkeld gelocaliseerde operand te opereren, maar ik zie niet de mogelijkheid, om het uiteindelijk adres van zo'n operand te isoleren. Deze "onherroepelijkheid" van dit laatste geheugencontact kon wel eens heel hinderlijk zijn.

De tweede is, dat deze 31 indexregisters, die in het kerngeheugen zijn afgebeeld, zijn afgebeeld op 31 vaste plaatsen. Het zou veel aantrekkelijker geweest zijn, als de plaats van dit 31-tal afhing van de inhoud van een enkel "super-8-register"; nu deze correctiefunctie aan vaste plaatsen gebonden is, ben je genoodzaakt tot uitgebreide red- en herstelprocedures, iedere keer, wanneer de besturing van de ene context naar de andere overgaat. (De adresmodificatiemogelijkheid is afgezien van de indirecte adresseringsmogelijkheid- identiek aan de "DISPLAY" van de MC-ALGOL-vertaler, die voor de ALGOL-vertaler van de Gamma 60 modelgestaan heeft; de DISPLAY moet je echter rekenen tot "statusinformatie van het rekenorgaan"; deze was er onder andere voor verantwoordelijk, dat het draaien van twee ALGOL-programma's door elkaar heen wat extra problemen opwierp, zoveel, dat we er toen maar vanaf-~~KANNNN~~gezien hebben. Dit bezwaar telt bij mij heel zwaar.)

Hierboven bevat de opdrachtcode een vrij rijke variëteit aan mogelijkheden, om de test op de inhoud van een (index)register te koppelen aan een voorafgaande wijziging van de absolute waarde met plus of min 1; of dit nu dingen zijn om zo voor wara te lopen, weet ik nog niet zo precies. Tenslotte bevat de code een aantal opdrachten, die zich over twee opeenvolgende woorden uitstrekken, waarmee woordrijen, karakterrijen of bitrijen getransporteerd, vergeleken kunnen worden. Volgens Berhuis waren deze opdrachten ingelast met het oog op bepaalde administratieve toepassingen; ik neem dit op zijn gezag aan, direct emplooi zie ik er nu niet zo voor.

Het interruptiesysteem maakt een uiterst gezonde indruk, simpel, overzichtelijk en betrouwbaar; moet in geval van interruptie de oorzaak geïdentificeerd worden door de mogelijke oorzaken individueel af te tasten? De documentatie suggereert zulks.

Backing store was helaas wat teleustellend: aangeboden wordt een trommel met 32768 woorden, wat wat klein is, om het echt interessant te maken. Het alternatief is een schijfengeheugen, een medium, waarvoor mijn appreciatie nu ik er wat meer van gezien heb, aanzienlijk gedaald is. Daarenboven is het schijfengeheugen (RCA, waarmee Bull een associatie heeft) vanwege zijn Amerikaanse oorsprong relatief heel duur vergeleken bij de machine.



De mogelijkheden tot adresmanipulatie zijn gering: indirecte adressering met (facultatief) automatisch met 1 ophogen van daarbij geselecteerde adressen. Het logische gat in het ontwerp van BULL (nl. dat je deze ketenvolgerij in het voorlaatste stapje moet kunnen arresteren) is hier gelukkig gedicht. De volslagen afwezigheid van "B-modification" acht ik een onoverkomelijk bezwaar. Dit is des te jammerder, omdat de machine verder zulke leuke dingen heeft.

#### Electrologica. Nadere gegevens over de X8.

(Aangezien hetvolgende niet een excerpt is van een officiële reactie, past het formeel niet op deze pagina; functioneel wel, vandaar.)

Inmiddels heeft de in de offerte aangekondigde uitbreiding van de opdrachtcode vastere vorm gekregen. Voor praktisch alle opdrachten -nl. de opdrachten, waarin de zg. varianten hun algemene betekenis hebben- is de adresinterpretatie-mogelijkheid aanzienlijk uitgebreid, en wel op de volgende manier.

De "C-correctie", waarvan de dubieuze bruikbaarheid is gebleken, is afgeschaft; de hieraan beantwoordende bit-configuratie in de opdracht heeft nu de functie van "Escape" gekregen. In dit geval nu worden zowel conditiereactie als conditiezetting elk van vier tot twee mogelijkheden teruggebracht. De aldus vrijgemaakte bits worden gebruikt om het onderscheid tussen de volgende vier nieuwe mogelijkheden aan te geven:

- a) S-correctie
- b) stapelcorrectie
- c) 2de orde B-correctie
- d) 2de orde B-correctie, "absoluut".

Nadere beschrijving:

- a) in het geval van S-correctie wordt het adresgedeelte van de opdracht met de inhoud van het S-register vermeerderd en het aldus gevormde adres stuurt de geheugenselectie. Dit in eerste instantie ten dienste van adresmodificaties, die via multiplicatieve of logische operatie's tot stand zijn gekomen.
- b) Stapelcorrectie is een speciale vorm van S-correctie. Als neveneffect wordt S bij vaste, resp. drijvende komma operaties met 1 resp. 2 gewijzigd en wel: additief bij uitopdrachten en subtractief bij inopdrachten. Deze versie is ingevoerd ter stroomlijning van stapel-operaties, ongeacht of deze operatie's door ingebouwde opdrachten, dan wel door subroutines worden uitgevoerd.
- c) 2de orde B-correctie. De 15 adresbits worden gesplitst in 5 + 10 ter representatie van twee adrescomponenten  $n_1$  ( $\leq 31$ ) en  $n_2$  ( $\leq 1023$ ). De 2de orde B-correctie bewerkstelligt geheugenselectie op plaats  $n'$ , als  $n'$  gegeven is door
 
$$n' = M(M(B) + n_1) + n_2$$
 (waarbij de notatie "M(...)" is gebruikt om aan te geven "de inhoud van..."). Deze versie geeft de mogelijkheid om adrescomponent  $n_2$  te modificeren met de inhoud van één van 32 opeenvolgende geheugenplaatsen; de keuze in dit 32-tal wordt door  $n_1$  bepaald, de absolute ligging door het B-register.
- d) 2de orde adressering "absoluut": in dit geval fungeert niet als boven  $M(n')$ , maar  $n'$  zelf als operand. Uit de aard der zaak is deze operatie slechts als in-opdracht zinvol. De versie is ingevoerd om de vorming van een adres ~~na~~  $n'$  niet onherroepelijk aan selectie op plaats  $n'$  te koppelen.

Modificatie c) stelt ons in staat geheugenselectie te plegen in hoogstens 32 verschillende "lineaire geheugens". ~~De~~ De macht van deze versie wordt onder andere geïllustreerd, dat ALGOL-objectprogramma's in de X8 ongeveer anderhalf maal zo com-

pact voorgesteld zullen kunnen worden als in de X1. (De berekening van bv.  $(a + b) * (c + d)$  vergt in de X8 nu vijf opdrachten in het objectprogramma tegen negen in de X1.) Dit, de ingebouwde drijvende opdrachten en de overall snelheidsverhouding maakt, dat de X8 als ALGOL-simulator 40 à 50 maal zo snel zal zijn als de X1.

Versie **K** c) is ingevoerd om geprogrammeerde operaties op de top van de stapel makkelijk als subroutine aan te kunnen roepen; een speciale subroutinesprong zal zijn link onder stapelcorrectie aan de top van de stapel wegzetten.

Van de versie's a) en d) mag het profijt op een microscopischer niveau gezocht worden.