

# Databus

maandblad voor microcomputer-techniek



special  
computerschaak  
19 juni

f 7,95

**Databus (1981)**

**Peter van Diepen: Belle, de kampioen der dingen**



# Belle, de kampioen der dingen

Met snelheid en geweld naar de top

Peter van Diepen

Het beste schaakprogramma van dit moment is Belle. Dit artikel geeft een beschrijving van dit inmiddels legendarische programma, terwijl ook enige aandacht wordt geschonken aan de makers ervan: Ken Thompson en Joe Condon.



Wanneer Ken Thompson achter het schaakbord zit, is hij niet van een normale schaker te onderscheiden. Hij lijkt dan een beetje op bekende professionele schakers, zoals Hein Donner en Rob Hartog: een lange man met een enorme buik op een (voor hem) te kleine stoel, die gespannen naar het bord staart en af en toe een stuk verzet. Toch schaakt Thompson niet echt. Althans hij bedenkt de zetten niet zelf; hij voert slechts de zetten uit, die door Belle, 's werelds sterkste schaakcomputer, worden „bedacht”.

De communicatie met Belle voert Thompson via een kleine witte handterminal die hij gedurende de hele schaakpartij in z'n linkerhand vasthoudt, gelijk een schaker met een zakrekenmachientje.

## Een stukje geschiedenis

Eerst een paar feiten. Belle is een schaakprogramma, dat draait op een LSI-11 microcomputer en gebruik maakt van een speciaal ontworpen schaakhardware. De ontwerpers zijn de reeds genoemde Ken Thompson en Joe Condon van Bell Telephone Laboratories in Murray Hill, New Jersey USA. Op het computerschaaktoernooi te Linz, Oostenrijk, dat van 25-29 september 1980 is gehouden, werd Belle de derde „wereldkampioen der dingen”. De twee vorige wereldkampioenschappen werden achtereenvolgens gewonnen door KAISSA (van Arlazaroff, Adelson-Velskii, Bitman en Donskoy, USSR op ICL 4-70) in Stockholm 1974 en Chess 4.6 (van Slate en Atkin, VS op CDC CYBER 1976) in Toronto 1977.

Toen Belle meespeelde om het wereldkampioenschap was het amper een half jaar oud (inclusief ontwerptijd) en had het pas twee maanden daarvoor z'n eerste schaakpartij gespeeld! In de menselijke schaakwereld komt zo iets niet voor. Ter vergelijking: Bobby Fischer leerde schaken toen hij 6 jaar was, maar hij was al 16 jaar toen hij meespeelde in het kandidaentoernooi voor het wereldkampioenschap (Bled, Zagreb, Belgrado 1959). Toch was Fischer de eerste schaker, die het op een dergelijke leeftijd zo ver heeft geschopt.

Na het wereldkampioenschap veroverde Belle ook nog ACM's jaarlijkse kampioenschap van Noord Amerika, dat jaar gehouden in Nashville, Tennessee, van 26-28 oktober 1980.

Daarnaast speelde Belle zeer succesvol in een groot aantal weekendtoernooien in Amerika. In zulke toernooien speelde

*Afb. 1. De ontwerpers van Belle: Joe Condon (staand) en Ken Thompson (zittend). Op de tafel, rechts naast het schaakbord, één van de printen van Belle. In totaal bestaat de hardware uit tien van dergelijke printen.*



Belle tegen menselijke schakers met officiële USCF (United States Chess Federation) ratings. (Zo'n rating is een getal om de speelsterkte van een schaker aan te geven.)

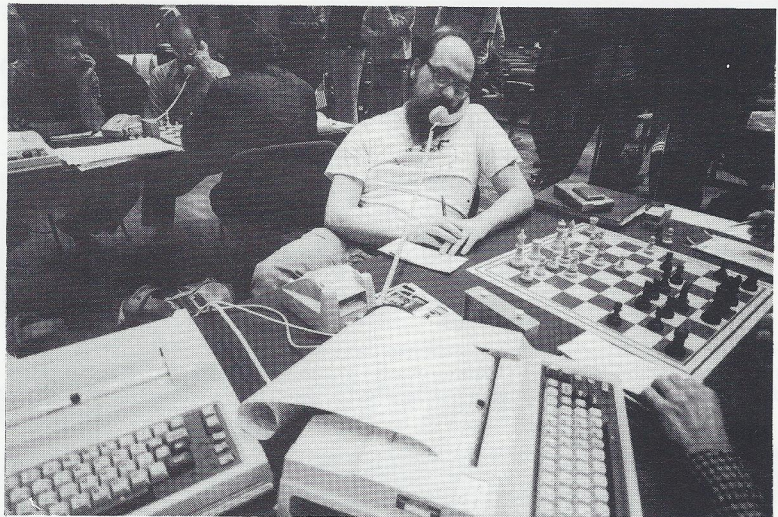
Op deze manier kon Thompson veel interessant vergelijkingsmateriaal verzamelen. De resultaten van dit onderzoek presenteerde hij op de conferentie „Advances in Computer Chess 3”, die op 9 en 10 april 1981 in Londen werd gehouden. Hij vertelde daar dat Belle op grond van z'n toernooiprestaties een rating van ongeveer 2300 punten zou moeten hebben en dat Belle dus binnenkort de eerste computer zal zijn met de titel *schaakmeester*.

Hij toonde dit aan m.b.v. overzichten van uitslagen, ratings van tegenstanders, grafieken, enz. en ik moet zeggen dat het erg overtuigend klonk.

Het programma van Belle is „really stupid”, zoals Thompson zelf zegt, maar het speelt zo vreselijk goed, omdat het in staat is om 160.000 stellingen per seconde te bekijken! Dit betekent dat Belle binnen de normale toernooibedenktijden, d.w.z. 2...3 minuten per zet, allemaardan ook werkelijk alle varianten tot 8 ply (= halve zet) diep kan onderzoeken.

Indien Thompson Belle minder diep liet kijken nam de speelsterkte en dus de rating zienderogen af. Dit bleek goed uit een tabel, die Thompson in Londen liet zien (tabel 1). Hierin zijn de uitslagen verwerkt van een aantal partijen tussen verschillende versies van Belle met zoekdieptes tussen 3 en 8 ply.

Versies van Belle die minder diep zoeken, kunnen dienen als „benchmarks” voor andere schaakcomputers en dat is waar-



Afb. 2. Ken Thompson „in actie” tijdens het wereldkampioenschap in Linz Oostenrijk. (Foto: Hans van den Bogaard.)

ply	rating	p3	p4	p5	p6	p7	p8
p3	1091	—	4	—	—	—	—
p4	1332	16	—	5½	—	—	—
p5	1500	—	14½	—	4½	—	—
p6	1714	—	—	15½	—	2½	—
p7	2052	—	—	—	17½	—	3½
p8	2320	—	—	—	—	16½	—

Tabel 1. Behaalde punten uit 20 wedstrijden.

schijnlijk gebeurd met de nieuwe module voor de Sargon. De fabrikant van Sargon had namelijk de nieuwe modules – Grünfeld voor de opening, Morphy voor het middenspel en Capablanca voor het eindspel – aan Thompson gegeven om ze

te testen. Thompson's conclusie was: 1200 punten.

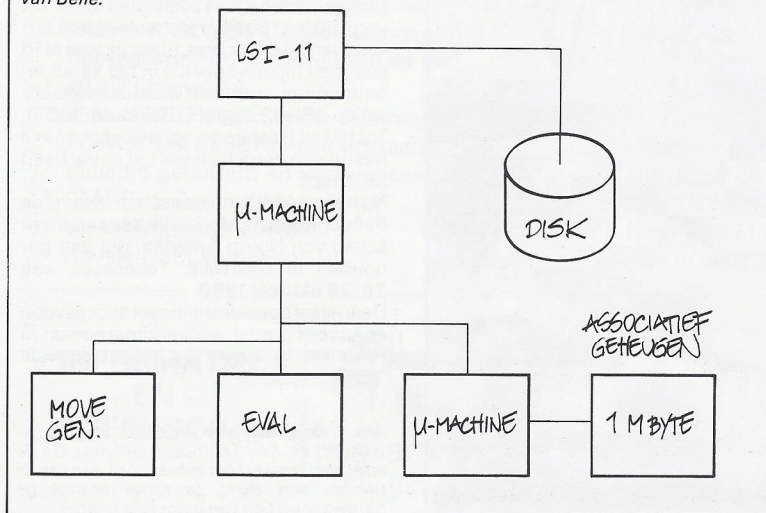
#### Schaakkennis

Het schaakprogramma Belle draait zoals gezegd op een LSI-11 microcomputer. Aan de LSI-11 hangt een hard disk met daarop een database van opening- en eindspelstellingen. Van een aantal elementaire eindspelen bevat de database alle mogelijke stellingen met per stelling de juiste zet. Deze stellingen en hun juiste zetten zijn gegenereerd door een speciaal eindspelprogramma.

De openingstellingen zijn afkomstig uit de vijf dikke delen van de „Encyclopaedia of Chess Openings”. Ken Thompson heeft, hoogst persoonlijk, die enorme hoeveelheid varianten ingetoetst, waarbij hij telkens verifieerde of de stellingen die de theorie goed vindt, ook door Belle goed werden bevonden. Het resultaat is dat Belle een onvoorstelbare hoeveelheid openingenkennis direct paraat heeft. Helemaal onvoorstelbaar is dat Belle alle vijf delen van de „Encyclopaedia” in 3 seconden helemaal kan uitlezen.

De database van openingen- en, in mindere mate, van eindspelstellingen – is overigens de enige soort van schaakkennis in Belle, die lijkt op de soort schaakkennis van sterke schakers. Thompson was daarom een beetje een vreemde

Fig. 3. Blokschema van de hardware van Belle.





eend in de bijt op de conferentie „Advances in Computer Chess 3”, want de meeste deelnemers hielden zich bezig met het centrale thema van het onderzoek naar kunstmatige intelligentie, ofwel: hoe krijgt men kennis in een systeem op een zodanige manier dat het systeem zelf in staat is er iets mee te doen?

Toegepast op schaken betekent dit: hoe krijg je een schaakcomputer zo gek dat het een plan ontwerpt of kiest en dat plan bovendien correct uitvoert. Op de conferentie hebben we een aantal zeer interessante ideeën gehoord, maar weinig over praktische resultaten. Voorlopig heeft Thompson met de „brute force”-methode nog steeds het beste resultaat behaald.

#### **Belle's hardware**

Hoe een eenvoudige LSI-11 het voor elkaar krijgt om met „brute force” in een redelijke tijd alle varianten tot 8 ply diepte analyseren, wordt geïllustreerd aan de hand van fig. 2. Aan de LSI-11 hangt behalve de reeds genoemde hard disk ook nog een „home built” schaakmachine, die i.p.v. de LSI-11 de eigenlijke analyse uitvoert. De schaakmachine is geprogrammeerd met machinetaalinstructies voor het genereren van alle zetten (simultaan), het evalueren van een stelling, enz.

Dit gebeurt op de manier waarop een gewone computer wordt geprogrammeerd met instructies zoals optellen en vergelijken. Thompson gaf tevens een lijst van functies die waren geprogrammeerd m.b.v. zulke schaakmachine-instructies en hun respectievelijke uitvoeringstijden (zie tabel 2).

*Tabel 2.*

next-move	700 ns
make-move	500 ns
unmake-move	500 ns
associative memory lookup	2 $\mu$ s
rough static-eval	500 ns
full static-eval	3 $\mu$ s
search	7 $\mu$ s

Hoe sterk Belle speelt konden de conferentiegangers aan den lijve ondervinden, want 's avonds was er een demonstratie. De huidige schaakkampioen der dingen maakte een diepe indruk door het verslaan van o.a. Danny Kopec, de huidige kampioen van Schotland en Jaap van den Herik, de computerschaakmedewerker van Schakend Nederland en de HCC-Nieuwsbrief. Weliswaar waren het vluggertjes (5 minuten per partij) maar Belle won ze toch maar. De vluggertjes verliepen voor het oog zoals normale vluggertjes tussen mense-

lijke schakers. Alleen had één speler, namelijk Ken Thompson voortdurend een soort zakrekenmachine in z'n linkerhand. Daarmee stond hij in verbinding met een kubus van 50 x 50 x 50 cm met daarin alle schaakhardware, de LSI-11 en een ventilator. Om dit apparaat te bedwingen moest er tenslotte een echte schaakmeester, Pritchett, aan te pas komen.

Schaakpartijen van Belle kunt u vinden in de rubriek van Jaap van den Herik in Schakend Nederland, het bondsorgaan van de KNSB, in Computerschaak van de CSVN en in de ICCA Newsletter.

Meer informatie over Belle, geschreven door Thompson, vindt u in „Schaakhardware” in HCCN nr. 26. „Belle Chess Hardware” en „Computer Chess Strength” zullen beide te vinden zijn in het boek „Advances in Computer Chess 3” (ed. M.R.B. Clarke) dat in 1982 gaat verschijnen bij Pergamon Press.

Ken Thompson is de ontwerper van het beroemde operating system UNIX voor PDP-11 computers. Als gevolg daarvan is hij gepromoveerd tot „fellow” bij Bell Labs, zodat hij in staat is om zich intensief met computerschaak bezig te houden. Daarnaast is hij tegenwoordig zeer actief in de ICCA (International Computer Chess Association).

### **Databus (1981) - Peter van Diepen: Belle, de kampioen der dingen**

Last Updated on December 29, 2011