

TMS0280 spraaksynthesizer

vreemde onderdelen

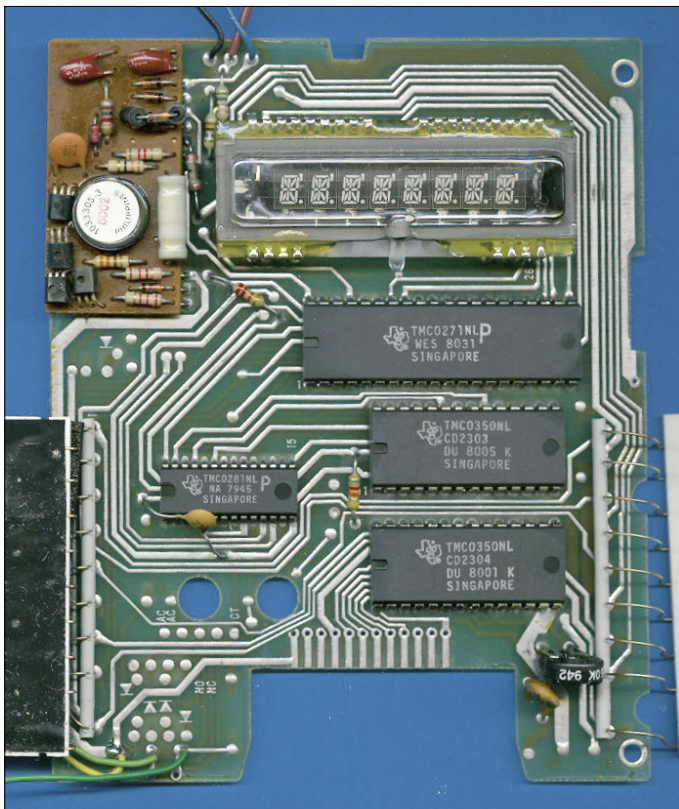
Neil Gruending (Canada)

In 1976 wilde Texas Instruments (TI) een apparaat ontwerpen dat woorden kon uitspreken, die dan op een toetsenbord moesten worden ingevoerd met als doel om de juiste spelling te leren. Het moest goedkoop zijn, dus moesten zoveel mogelijk woorden worden opgeslagen in een geheugen van ongeveer 256 kbit. Het moest draagbaar zijn, dus de afmetingen en het stroomverbruik waren ook erg belangrijk. In 1978 was TI er in geslaagd om de prestaties van een computer van een paar duizend dollar in een apparaat van 50 dollar onder te brengen dat bekend werd onder de naam *Speak & Spell*. Dat was gelukt dankzij het spraaksynthese-IC TMS0280.

TI had al de TMS1000 microcontroller die we in de vorige aflevering hebben gezien, maar die was niet krachtig genoeg om zelfstandig spraak te synthetiseren. Om een oplossing te vinden zette TI een team in dat bestond uit Larry Brantingham, Paul Breedlove, Richard Wiggins en Gene Frantz. Na veel onderzoek stelden ze vast dat consumenten een saaie monotone stem associeerden met door een computer gegenereerde spraak – waardoor de spraaksynthese sterk kon worden vereenvoudigd. Het resultaat was de TMS0280 die gebruik maakte van *linear predictive coding* om spraak met een samplesnelheid van



Figuur 2. De TI Speak & Spell. Auteur: Bill Bertram 2006. Er zijn geen wijzigingen aangebracht. CC-BY-2.5. <https://creativecommons.org/licenses/by-sa/2.5/deed.en>.



Figuur 1. Een TMC0280 (met typenummer TMC0281) in een Speak & Spell. Bron: Datamath.

10 kHz te genereren uit audiogegevens die gecodeerd waren met 1200 bit per seconde.

De gecodeerde data werd opgeslagen als dataframes die informatie bevatten zoals energie, toonhoogte en reflectiecoëfficiënten die nodig waren voor de spraakalgoritmen. Soms werden de dataframes met de hand gegenereerd in het lab, maar meestal werden de coderingsparameters gegenereerd door 'zware' computerprogramma's die echte spraakgegevens analyseerden. Hoe dan ook, het doel was om gecodeerde gegevens te creëren die duidelijk verstaanbaar waren en zo goed mogelijk als het origineel uitgesproken woord klonken.

De TMS0280 bevatte een DSP (*digital signal processor*) met een vermenigvuldiger, een opteller-implementatie van een tweevoudig ladderfilter en een voorgeprogrammeerde ROM als programmeergeheugen. Met de ROM konden de datasnelheid, de excitatie en de filterkarakteristieken worden aangepast voor verschillende varianten van het product. Hij bevatte ook een oscillator, interfacelogica en een 200mW D/A-omzetter voor de audio-uitgang.

De Speak & Spell is al ruim dertig jaar niet meer in productie, maar er is een heel enthousiaste community die ermee knutselt. Het bekendste model was de Speak & Spell die E.T. in de film E.T. gebruikte om naar huis te bellen.

Misschien is het tijd om die Speak & Spell die bij u op zolder stof ligt te verzamelen eens uit te graven om te kijken wat u met die TMC0280 kunt doen. ◀

190383-C-04