

microcontrôleurs TMS1000

drôle(s) de composant(s)

Neil Gruending (Canada)

Les microcontrôleurs aujourd’hui omniprésents jusque dans la plus modeste lampe de poche constituent un marché de plusieurs milliards de dollars. Leurs débuts ont été modestes. Pour les obtenir, il a fallu condenser plusieurs puces LSI en une seule. Examinons certains des premiers µC : la série TMS1000 de Texas Instruments.



Figure 1. Microcontrôleur TMS1000 sur une seule puce. Image : Christian Bassow, Wikimedia Commons, CC BY-SA 4.0. https://upload.wikimedia.org/wikipedia/commons/d/d1/TI_TMS1000NP_1.jpg

Les microprocesseurs sont apparus dans les années 1970. Ces µP polyvalents allaient permettre de mettre en œuvre des fonctions complexes sans puces logiques conçues sur mesure. Certes puissants pour l’époque, ces µP présentaient l’inconvénient de ne vivre qu’en troupeau : mémoire vive (RAM), mémoire morte (ROM), périphérie, horloge... c’était encombrant et cher. Texas Instruments cherchait pour une nouvelle calculatrice une solution économique pour laquelle Gary Boone et Michael Cochran ont conçu le TMS1802 (1971). Une seule puce regroupait toute la logique nécessaire à une calculatrice à quatre fonctions, sauf le clavier et l’écran, avec seulement 3000 bits de mémoire de programme et bits de mémoire vive.

En 1974, *Texas Instruments* commercialisait le premier microcontrôleur de la série TMS1000, une puce qui réunissait 1024×8 bits de ROM, 64×4 bits de RAM, un microprocesseur et une horloge. Sa mémoire morte n’était pas modifiable ;

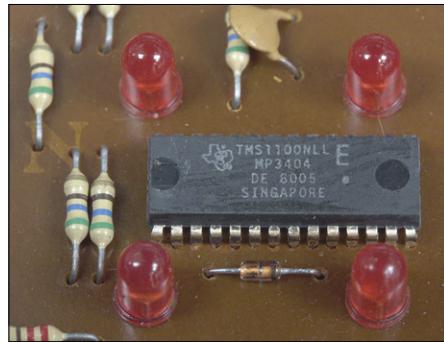


Figure 2. TMS1100 dans le jeu électronique Merlin de *Parker Brothers*. Image : Binarysequence. Wikimedia Commons, CC BY-SA 4.0. <https://upload.wikimedia.org/wikipedia/commons/a/ad/Tms1100-merlin.png>

TI proposait donc un TMS1000 sans ROM, utilisable pour mettre au point le programme en mémoire vive, qui servirait ensuite à produire la ROM masquée de la puce finale. Le coût initial restait élevé, mais pas les coûts de production en grandes quantités. Le format des données du TMS1000 était de 4 bits, avec des bus de données de ROM et de RAM séparés comme c’est encore le cas aujourd’hui des µC à architecture Harvard. Un compteur ordinal de 6 bits supportait une ROM de 2048×8 bits max. L’unité centrale n’acceptait pas d’interruptions, mais le registre du compteur ordinal était

accessible ainsi qu’un indicateur de retenue (*carry flag*) entre le programme principal et un seul niveau de sous-programme. Cinquante ans après, c’est bien peu de choses au regard des normes actuelles, mais la série TMS1000 était conçue délibérément comme système fermé à puce unique, sans UART ni autre interface.

Environ 100 millions de puces de la série TMS1000 ont été produites en une quarantaine de variantes, utilisées principalement dans des produits électroniques grand public comme les calculatrices, les jeux et les appareils électroménagers. Pour dénicher aujourd’hui un de ces composants pionniers de la série TMS1000, il faut dépliauter un de ces appareils si vous en trouvez un. ▶

190383-B-04

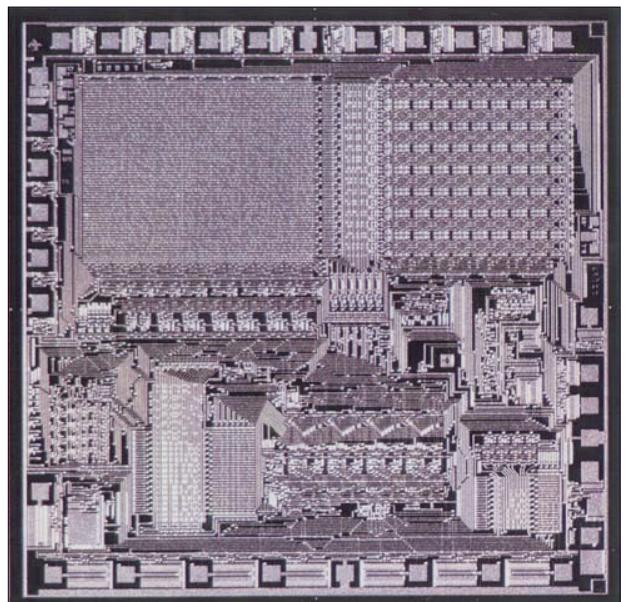


Figure 3. La puce du TMS1000. Source : *State of the Art*, par Stan Augarten. <http://smithsonianchips.si.edu/augarten/i38.htm>