

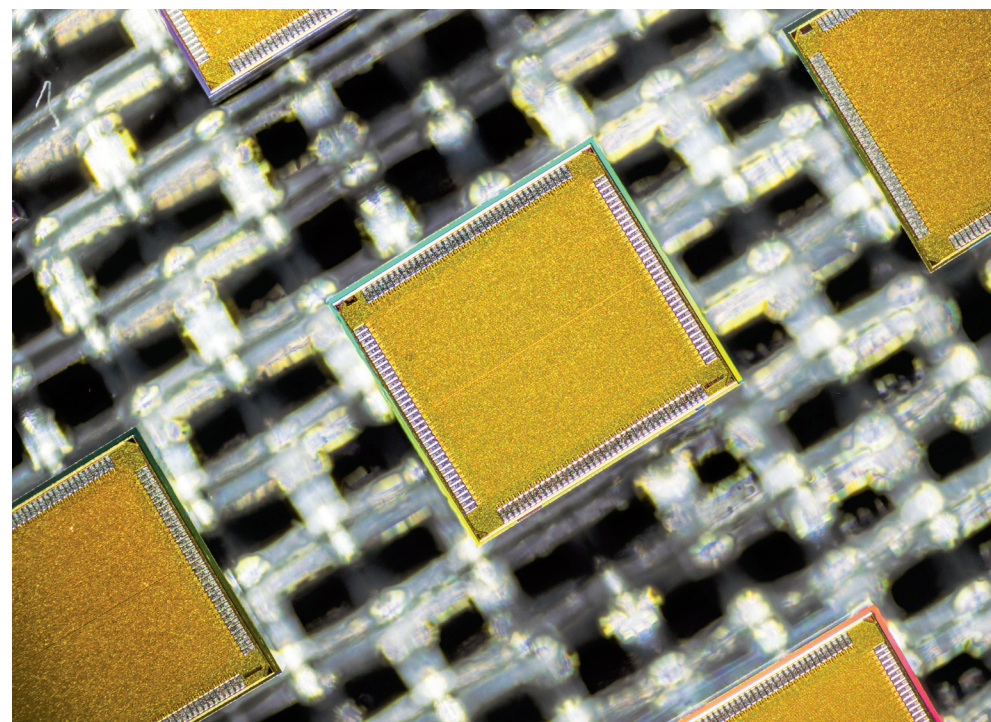
ÉNERGIE LES PUCES AU RÉGIME SEC

Des solutions logicielles et matérielles permettent de limiter la consommation énergétique des composants qui embarquent des capacités de calcul.

Le fonctionnement du véhicule autonome repose sur des technologies agissant en lien étroit les unes par rapport aux autres. Par exemple, pour appréhender son environnement, le véhicule utilise ses radars et ses lidars. Le système fusionne ces signaux reçus pour construire une grille d'occupation des objets qui l'entourent et ainsi déterminer la probabilité qu'un obstacle se situe à proximité. Parallèlement, une intelligence artificielle analyse les images fournies par des caméras embarquées pour déterminer la nature de l'objet et évaluer le danger.

Ces actions, qui s'enchaînent de manière ininterrompue, sont consommatrices de données et de puissance de calcul, et donc particulièrement énergivores. La gestion de l'énergie est devenue un enjeu essentiel pour garantir la sécurité du passager tout au long d'un trajet.

Plusieurs technologies sont en cours de maturation : à l'institut Leti du Commissariat à l'énergie atomique (CEA), l'algorithme SigmaFusion ne nécessite qu'environ 1 watt de puissance pour bâtir des grilles d'occupation. Soit de 100 à 200 fois moins que des processeurs Nvidia ou Intel



Outre un processeur hôte et plusieurs unités de traitement, ce circuit de 4,5 mm² intègre un accélérateur PNeuro. Il est optimisé pour le traitement d'images à très basse consommation pour des applications IoT.

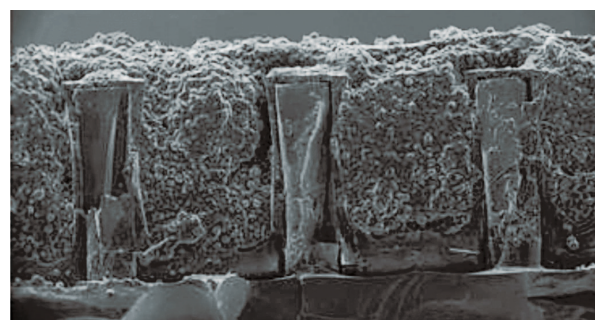
Core. Du côté du CEA List, l'accélérateur programmable PNeuro, codéveloppé avec la start-up GlobalSensing Technologies, permet de faire de la reconnaissance d'images avec une efficacité énergétique améliorée. Dans une publication parue à l'occasion de la conférence «Design, automation and test in Europe», qui s'est tenue en mars 2018, les chercheurs indiquent que celle-ci est deux fois plus grande qu'avec des technologies concurrentes. PNeuro est utilisé lors de la phase dite «d'inférence» des intelligences artificielles appliquées à la reconnaissance d'images, qui consiste à placer l'algorithme en conditions réelles. Elle fait suite à une phase d'entraînement initiale à la reconnaissance, généralement réalisée hors ligne, à partir d'une banque d'images.

À la différence des processeurs généralistes qui équipent les téléphones ou les ordinateurs, un accélérateur est une unité de traitement dédiée à une fonction particulière. Traitement graphique ou positionnement par satellite, à chaque fonction son accélérateur. «Ils sont nécessaires pour exécuter les applications plus rapidement et avec une consommation plus faible», indique Alexandre Carbon, ingénieur de recherche au CEA List.

Préférence aux nombres entiers

Un processeur généraliste pourra toujours faire le travail, mais de façon moins efficace, en mettant plus de temps et en consommant davantage. «Notre objectif a été de réduire les besoins de mémoire, tout en n'altérant pas les performances», détaille Alexandre Carbon. Pour cela, les algorithmes ont été simplifiés et les fonctions complexes, approximées. Tout comme la précision des données : pour effectuer les calculs, des nombres entiers sur 8 bits ont été préférés aux nombres flottants sur 32 bits. Même chose du côté de SigmaFusion : «L'utilisation de nombres flottants, en complexifiant les calculs, a une grande influence sur la consommation d'énergie», assure Marie-Sophie Masselot, la responsable des partenariats industriels au CEA. La méthode s'appuie donc sur des nombres entiers. Mais si les données utilisées pour le calcul perdent en précision, cela se répercute-t-il sur le résultat ? Pas pour SigmaFusion et sa grille d'occu-

S. PAJANIRADJIA, UCLA



Les batteries à l'ère de la microélectronique

Petits appareils portables, capteurs embarqués ou actionneurs pourraient bénéficier de batteries miniatures afin de stocker de l'énergie directement sur les puces électroniques. Pour les fabriquer, les chercheurs recourent au maximum aux procédés de microélectronique, comme la photolithographie combinée à la lithographie holographique 3D.

Ces techniques ont permis à des chercheurs de l'université de Californie de développer une microbatterie lithium-ion. Récemment, une équipe de l'université de Californie a été plus loin en utilisant du silicium en guise de matériau pour l'anode de sa microbatterie 3D (photo). La start-up Millibatt a été fondée pour commercialiser cette solution.

pation, selon la responsable. Alexandre Carbon ajoute que les performances maximales en termes de reconnaissance ne sont pas forcément nécessaires en fonction des applications. «Or, essayer de gagner les quelques pourcents manquants de taux de reconnaissance fait souvent exploser de manière exponentielle la complexité calculatoire.»

Au-delà des améliorations logicielles, les transistors FDSOI (Fully depleted silicon on insulator) utilisés pour bâtir le prototype PNeuro ont aussi permis un gain d'efficacité énergétique. Développés en partenariat avec le CEA Leti, Soitec et STMicroelectronics, ces transistors limitent les fuites d'électrons et disposent de mécanismes qui pilotent la rapidité et les besoins en énergie. Sony avait déjà montré leur efficacité en développant une puce GPS en 2016. «Sa consommation a été divisée par dix en passant des transistors classiques sur silicium massif aux transistors FDSOI», déclare Manuel Sellier, le responsable produits FDSOI chez Soitec. La puce n'avait pas été implantée dans une voiture autonome mais dans une montre. Son autonomie, GPS allumé ? Cinq fois plus grande que les autres produits à l'époque. ●

» XAVIER BOIVINET
xboivinet@industrie-technologies.com

PC FANLESS COMPACT AVEC OPTION 4G
Shuttle® DL10J
 ► GIGABIT ETHERNET ET WIFI (N) ► 2x RS-232, 6X USB
 ► HDMI, DISPLAYPORT ET VGA ► COMPATIBLE 4G**
 ► 1x SSD NVME, 1x DISQUE DUR/SSD 2,5" € 146,-*

*Prix d'achat revendeur conseillé. **Adaptateur M.2 WWN01 pour module 4G requis.

www.shuttle.eu Shuttle®

L'USINE NOUVELLE UN TEMPS D'AVANCE !

L'HEBDO MADAIRE ET SA VERSION DIGITALE
 10 INDICATEURS SUPPLÉMENTAIRES
 Business Cases et Tech Tour
 pour répondre à vos attentes de benchmark de réussites internationales et secteurs d'activités de pointe

LE WEB ABONNÉS
 dont 100 articles exclusifs
 par semaine, les newsletters
 thématiques et le blog d'actualités
 le plus complet de l'industrie

LA BASE INDUSTRIE EXPLORER
 avec les données clés de plus de 20 000 sites industriels
 (mode consultation, hors contrats nominatifs)

+ son supplément technologique

LE MENSUEL ET SA VERSION DIGITALE LE WEB ABONNÉS LE SERVICE DE VEILLE FIL D'INTELLIGENCE TECHNOLOGIQUE

Formule 12 mois 415€ TTC
 Retrouvez toutes nos offres sur www.usinenouvelle.com

SOLUTIONS SMART INDUSTRY 4.0

Entrées/Sorties Industrielles pour l'IIOT

- Service Cloud Azure, Amazon, MQTT, HTTPS
- Analogiques, digitales, comptage, contrôle d'axes, CAN, RS232/485
- Ethernet, wifi, 3G, 4G, 920 MHz
- Modbus/TCP, Ethernet/IP, EtherCAT, OPC-UA, SNMP, RESTful API
- Programmation CODESYS, IEC 61131.3, Smart I/O, Click & Go

ADM21
 Tél. : 01 46 52 01 03 - www.adm21.fr - ventes@adm21.fr