

ELECTRONIQUES

ELECTRONIQUES.BIZ

PUBLICITÉ



Avec l'adoption de la plateforme NVIDIA Jetson Thor, ADI accélère le développement de l'intelligence physique et du raisonnement des robots humanoïdes.

Visitez analog.com et
[linkedin.com/analogdevices](https://www.linkedin.com/company/analog-devices/)



tre vallée
PAGE 6

STRATÉGIE **Puces : zizanie autour**

des ventes d'équipements
à la Chine PAGE 29



MÉMOIRES

«L'industrie sait que la flash embarquée est une impasse»

L'ISRAËLIEN WEEBIT NANO A CODÉVELOPPÉ UNE MÉMOIRE RAM RÉSISTIVE (RRAM) EN PARTENARIAT ÉTROIT AVEC LE CEA-LETI. SON DIRIGEANT, COBY HANOCHE, PRÉDIT UN AVENIR RADIEUX À LA RRAM FACE À LA FLASH ET À LA MRAM.

Où en est Weabit Nano aujourd'hui ?

Coby Hanoch Quand j'ai rejoint Weabit il y a huit ans, nous étions une start-up avec deux ingénieurs et une vision ambitieuse. Depuis, nous avons parcouru un long chemin : nous sommes désormais un fournisseur de Rram prêt pour la production, travaillant avec des fondeurs et des fabricants IDM de premier plan. Nous avons une équipe de classe mondiale (plus de 40 ingénieurs, dont 13 docteurs) aux compétences variées, et des accords de licence signés avec onsemi, DB Hitek et SkyWater. La Rram n'est plus une mémoire «du futur» : elle est là, qualifiée et prête pour la production.

Pourquoi la Rram gagne-t-elle actuellement du terrain ?

Coby Hanoch La Rram a été conçue pour le monde d'aujourd'hui : compatible avec les fabs et moins coûteuse à fabriquer, relevant du back-end, basse consommation, forte endurance, et elle peut descendre en dessous des 28 nm. Les concepteurs veulent moins de compromis et plus d'intégration ; la Rram leur apporte exactement cela. Et soyons clairs : nous ne sommes pas au début d'un cycle, nous sommes au point d'infexion. L'industrie sait que la flash embarquée est désormais dans une impasse. Si vous concevez quelque chose d'avancé et que vous utilisez encore de la flash, vous êtes déjà en retard. À mesure que l'intégration des circuits intégrés progresse



«La Rram est bien moins chère à produire : elle nécessite seulement deux masques supplémentaires.»

Coby Hanoch, CEO de Weabit Nano

et pousse vers des géométries plus petites, la mémoire non volatile embarquée gagne en importance. La forte croissance de l'Edge AI et du neuromorphique, domaines où la Rram est la technologie idéale, accélère encore cette tendance.

Que pensez-vous des concepteurs qui utilisent encore la flash ?

Coby Hanoch La flash est la technologie en place, connue, alors que la Rram est plus récente et moins familière. Nous avons tous tendance à rester sur ce que nous connaissons, surtout lorsqu'on fait évoluer des familles de produits déjà basés sur la flash. Mais à mesure que le monde avance et requiert des solutions moins onéreuses, moins énergivores, plus rapides et plus endurantes, je n'ai aucun doute :

ils migreront vers la Rram – comme beaucoup le font déjà.

Pouvez-vous revenir sur l'accord conclu avec onsemi ?

Coby Hanoch On le sait, onsemi est un fabricant de puces coté au Nasdaq-100, disposant de ses propres fabs et d'une forte présence en analogique et en automobile. La flash est mal adaptée à ces débouchés : c'est du front-end, qui coexiste mal avec l'analogique et impose souvent une solution à deux puces plus coûteuse. C'est pour cela qu'onsemi nous a choisis. Notre Rram s'ajoute en back-end, au-dessus du Cmos, et n'interfère pas avec les composants analogiques ; on peut donc faire une puce unique. Cet accord combine une licence de fabrication et une licence produit ; c'est rare – et puissant. Cela montre

qu'un acteur majeur a confiance dans la Rram pour motoriser sa prochaine plateforme.

Concrètement, à quoi ressemble votre modèle de licence ?

Coby Hanoch Nous concérons notre technologie aux fondeurs, et nous les aidons à intégrer la Rram dans leur procédé et à la qualifier. Ces accords incluent des frais de licence, des coûts de NRE (ingénierie non récurrente) et du support. Nous concérons aussi des licences aux concepteurs de produits pour qu'ils intègrent des modules Rram dans leurs circuits complexes. Ces accords incluent des frais de licence, éventuellement de NRE, puis des redevances lorsque les designs passent en production. C'est un modèle économique efficient et échelonné – qui nous permet de croître avec l'écosystème, avec une marge de quasi 100 %. Les fabricants IDM, comme onsemi, assurent à la fois la conception (produit) et la fabrication (fab), ce qui accélère toutes les étapes (et donc l'arrivée des revenus).

Quid de la fiabilité des Rram ?

Coby Hanoch Nous avons qualifié notre technologie AEC-Q100 à 150 °C – un niveau très avancé, essentiel pour l'automobile. De ce fait, nous garantissons aux clients une technologie très robuste et fiable, qui répond aux besoins de presque tous les autres secteurs. Nos puces ont démontré plus de 100 000 cycles d'endurance, et nous avons mis en œuvre la Rram en silicium en 130 nm,

40 nm, 28 nm et 22 nm.

Beaucoup travaillent sur de l'IA Edge en 28 nm et en dessous.

Pourquoi la Rram y est-elle cruciale selon vous ?

Coby Hanoch Parce que la flash embarquée n'est plus économiquement viable – et souvent même plus physiquement réalisable – à ces noeuds. Posez-vous la question: si vous concevez une puce en 22 nm, pourquoi utiliser une mémoire qui ne « scale » pas ? Pourquoi vous imposer une architecture à deux puces quand une solution à une seule puce existe ? En inférence IA, il faut stocker les poids synaptiques dans une mémoire non volatile pour qu'ils soient disponibles à la mise sous tension. Aujourd'hui, la plupart des conceptions les stockent dans une puce flash séparée puis les chargent au démarrage dans une Sram insérée sur la puce IA. Cela

ajoute de la latence, consomme de l'énergie et, surtout, crée des risques de sécurité – l'interception est facile.

Remplacer la Sram par de la Rram permet d'éliminer la seconde puce, en rapprochant calcul et mémoire. Le démarrage devient quasi instantané, la sécurité s'améliore et l'on économise de l'énergie. De plus, la puce IA peut être complètement éteinte lorsqu'elle est inactive, ce qui économise encore plus d'énergie. Et en bonus, les cellules Rram sont trois à quatre fois plus petites que celles de la Sram, ce qui permet de mettre davantage de mémoire dans moins de surface et d'améliorer la précision des modèles. Ce n'est pas un petit avantage, c'est un atout stratégique. L'IA Edge, les wearables, les dispositifs médicaux, les circuits de gestion d'alimentation (PMIC) et bien d'autres ont besoin d'une mémoire intégrée, économique,

efficace et sûre. La Rram apporte tout cela.

La Rram a-t-elle d'autres usages au-delà de l'IA et de l'automobile ?

Coby Hanoch Absolument. La Rram convient à pratiquement tous les domaines. Par exemple, les circuits analogiques et mixtes, en particulier les PMIC et les circuits de commande moteur. Les exigences de fabrication de la flash gênent les conceptions analogiques. La Rram, fabriquée en back-end, s'intègre proprement sans impacter les circuits analogiques. Elle est aussi bien moins chère à produire: elle nécessite seulement deux masques supplémentaires, contre sept à dix pour la flash. Nous voyons aussi un fort intérêt dans l'aérospatial et les satellites en orbite basse. Notre Rram gère bien mieux que la flash les variations de température, les radiations et

les champs électromagnétiques. Quand la fiabilité est non négociable, la Rram s'impose.

Le neuromorphique revient souvent quand on parle de Rram ; à quel point cette opportunité est-elle réelle ?

Coby Hanoch Elle est réelle, et elle se matérialise maintenant. La Rram se comporte comme une synapse: bien configurée, elle peut stocker et traiter l'information simultanément. Cela ouvre la voie à des architectures de calcul en mémoire bien plus rapides et sobres en énergie. Nous travaillons avec des centres de recherche et des universités depuis des années, avec une première démonstration de Rram pour le neuromorphique en 2019, et de nombreuses entreprises commerciales nous approchent désormais. La première vague sera le calcul « near-memory » pour l'IA

■ TRACO POWER

Reliable. Available. Now.

www.tracopower.com

Séries TXN

Alimentations CA/CC de 25 à 1000 W en boîtier métallique destinées aux applications sensibles aux coûts

- Plage de température de fonctionnement de -40 °C à +70 °C
- Isolation E/S 3000 V CA renforcée
- Filtre interne de classe B conforme à la norme EN 55032
- Conforme à la norme EN 61000-3-2

Séries	Puissance	Tension de sortie
TXN 25	25 Watts	3,3, 5, 12, 15, 24, (36), 48 V DC
TXN 35	35 Watts	3,3, 5, 12, 15, 24, (36), 48 V DC
TXN 50	50 Watts	3,3, 5, 12, 15, 24, (36), 48 V DC
TXN 75	75 Watts	5, 12, 15, 24, (36), 48 V DC
TXN 100	100 Watts	5, 12, 15, 24, (36), 48 V DC
TXN 100PF	100 Watts	12, 15, 24, (36), 48 V DC
TXN 150	150 Watts	5, 12, 15, 24, (36), 48 V DC
TXN 200	200 Watts	12, 15, 24, 48 V DC
TXN 350	350 Watts	12, 15, 24, 48 V DC
TXN 500	500 Watts	12, 15, 24, 48 V DC
TXN 800	800 Watts	12, 15, 24, 48 V DC
TXN 1000	1000 Watts	12, 15, 24, (36) 48 V DC



CB Scheme IEC 62368-1

cULus UL 62368-1

Edge, mais l'opportunité à plus long terme est le calcul inspiré du cerveau. Et la Rram y joue un rôle décisif.

On cite souvent la Mram à côté de la Rram. Comment comparez-vous ces deux technologies ?

Coby Hanoch La Mram est en production depuis un moment, mais elle est coûteuse et complexe, et n'a jamais percé le marché de masse. Elle utilise des matériaux exotiques, requiert des équipements spécifiques et un procédé complexe. Elle implique donc une ligne dédiée et un surcoût par tranche nettement plus élevé: plus de 40% dans certains cas, contre moins de 10% pour notre Rram.

Elle est aussi sensible aux interférences magnétiques – pensez aux chargeurs sans fil, aux portiques aéroportuaires, voire aux moteurs de véhicules électriques. C'est pourquoi de grandes marques grand public ont clairement indiqué qu'elles ne l'utiliseraient pas. Et côté sécurité, on peut sonder la Mram avec des champs magnétiques, ce qui l'écarte de nombreuses applications sensibles. La Mram continuera d'être utilisée, car plusieurs fabs ont déjà investi lourdement dans cette technologie. Mais maintenant que la Rram est prête, on observe un mouvement de la Mram vers la Rram

TSMC et UMC ont leurs propres offres Rram. En quoi Weabit se distingue-t-il ?

Coby Hanoch TSMC a sa Rram, et UMC a licencié l'ancienne Rram de Panasonic, désormais propriété de Nuvoton. Le fait que ces technologies aient été qualifiées contribue à valider la Rram. Mais si vous êtes



un fondeur ou un IDM qui veut fabriquer de la Rram, ces fondeurs ne vous concéderont pas l'IP: vous êtes un concurrent. Weabit est le seul fournisseur indépendant proposant une Rram sous forme de licence.

TSMC est en production de masse et nous connaissons des produits qui l'utilisent. En revanche, nous ne sommes pas au courant de produits utilisant la Rram d'UMC, qui semble rencontrer des difficultés.

La Rram exige une R&D continue pour s'améliorer

et s'adapter aux nœuds, cas d'usage et contraintes produits. Cela suppose une expertise profonde et coordonnée (dispositif, procédé, design analogique et numérique) portée par un management focalisé. C'est exactement notre métier. Nous avons bâti une équipe d'experts encadrée par une direction de

« Maintenant que la Rram est prête, on observe un mouvement de la Mram vers la Rram. »

Coby Hanoch, CEO de Weabit Nano

classe mondiale afin d'optimiser en permanence la Rram pour les applications réelles. De plus, beaucoup de concepteurs veulent des modules Rram sur mesure, optimisés pour leur puce. Les fondeurs hésitent: ce n'est pas leur cœur de métier. Weabit, lui, se fait un plaisir de concevoir avec ses clients la meilleure solution Rram possible.

Comment vous préparez-vous à répondre à ces nouveaux débouchés ?

Coby Hanoch Nous renforçons

nos équipes commerciales et de support aux États-Unis, en Europe et en Asie-Pacifique. Nous automatisons et simplifions nos activités et nos procédures à l'échelle de l'entreprise. Nous construisons une infrastructure robuste mais flexible, facile à étendre à de nouvelles fabs: blocs d'IP réutilisables, outils affinés, process automatisés, etc. Une étape clé a été la nomination de Lilach Zinger, ex-directrice d'usine, au poste de VP *customer success*. Après un long parcours chez Tower Semiconductor, elle connaît parfaitement les défis de nos clients et sait piloter plusieurs projets fabs tout en garantissant leur succès.

Et côté trésorerie ?

Coby Hanoch Nous avons levé 50 millions de dollars australiens [Weabit Nano est cotée sur l'ASX, la Bourse de Sydney, NDLR] en novembre, et bouclé 2024 avec environ 97 millions en caisse. Cela nous donne plus de deux ans de visibilité, même sans croissance additionnelle des revenus – croissance que nous enregistrons déjà. De nouveaux accords génèrent du cash et les redevances suivront. Nous ne vivons pas de spéculation: nous capitalisons sur une traction réelle.

PROPOS ADAPTÉS PAR FRÉDÉRIC RÉMOND

GRAND PUBLIC

Qualcomm gonfle ses processeurs pour smartphones... et surtout pour PC

LES DERNIERS SNAPDRAGON TÉMOIGNENT D'UNE FORTE PROGRESSION EN PERFORMANCES, SURTOUT LES MODÈLES JOUANT DES COUDÉS AVEC LES PUCESS INTEL ET AMD DANS LES PC PORTABLES.

Qualcomm a profité de son raout hawaïen annuel pour présenter les nouvelles têtes d'affiche de ses gammes de processeurs pour smartphones et pour PC. Et cette année, il ne s'est pas contenté de gagner quelques pourcents de-ci de-là... En premier lieu, l'Américain a levé le voile sur le Snapdragon 8 Elite Gen 5, son plus puissant

processeur pour téléphone portable à ce jour. Gravé en 3 nm et bâti autour de coeurs Oryon de troisième génération (deux Prime tournant jusqu'à 4,6 GHz et six Performance à 3,62 GHz), il offrirait un gain de performances de 20% en traitement monocœur et 17% en multicœur. Autres nouveautés: la présence d'une

nouvelle architecture d'accélération graphique Adreno, annoncée comme 23% plus rapide et pourvue de 18 Mo de mémoire dédiée; un accélérateur d'intelligence artificielle Hexagon plus volumineux et utilisé à toutes les sauces – notamment pour améliorer la réception 5G et diminuer la latence Wi-Fi; ou encore un