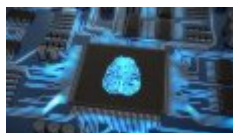


شرکت برین‌چیپ (BrainChip)، فعال در حوزه محاسبات نورومورفیک، مدعی است برای نخستین بار در جهان تراشه‌ای تجاری مبتنی بر شبکه‌های عصبی پالسی (SNN) معرفی کرده است. این تراشه با نام آکیدا (Akida NSoC) یک سامانه نورومورفیک روی تراشه است. چنین معماری این امکان را به شرکت برین‌چیپ می‌دهد که به‌ویژه در بازار تجهیزات هوشمند لبه‌ای، حرفی برای گفتن داشته باشد و نامش به‌عنوان رقیبی در برابر شرکت‌هایی نظیر اینتل و آی‌بی‌ام مطرح شود.

در سال‌های اخیر، شبکه‌های عصبی CNN (سرنام Convolutional Neural Network) نقش مهمی در پیشرفت هوش مصنوعی داشته‌اند. اما این شبکه‌ها یک ضعف بسیار مهم هم دارند و آن وابستگی زیاد به عملیات ریاضی نظیر ضرب است. به‌منظور غلبه بر این چالش محاسباتی بسیار مهم، راهکارهای متنوعی برای شتاب‌دهی فرآیند آموزش و تفسیر این شبکه‌ها ارائه شده و طیف وسیعی از معماری‌های سخت‌افزاری و نرم‌افزاری برای بهبود عملکرد و کارایی شبکه‌های CNN در مراکز داده و لبه (edge) طراحی شده است. تراشه‌های قابل برنامه‌ریزی در محل (FPGA)، پردازنده‌های گرافیکی و چندین معماری اختصاصی سخت‌افزاری با یکدیگر در رقابت هستند تا سهمی از بازار رو به رشد محاسبات مبتنی بر هوش مصنوعی را به دست آورند.

شبکه‌های SNN (سرنام Spiking Neural Network) از نظر ساختاری در مقایسه با CNN شباهت بیشتری به شبکه‌های عصبی زیستی دارند. بر این اساس، SNN، برای انجام وظایف خود به منابع محاسباتی بسیار کمتری نیاز داشته و در نتیجه فرآیند تفسیر توسط این شبکه‌ها در کاربردهای لبه‌ای بسیار بهینه‌تر است. شبکه‌های CNN بر اساس جبر خطی کار می‌کنند و به ضرب ماتریسی، توابع واحد یک‌سوسازی شده، لایه pooling، لایه‌هایی با درجه اتصال بسیار بالا و مهم‌تر از همه به آموزش با حجم بسیار بزرگی از داده‌های آموزشی نیاز دارند که این بخش آخر معمولاً خارج از تراشه هوش مصنوعی و با استفاده از مراکز داده انجام می‌شود.

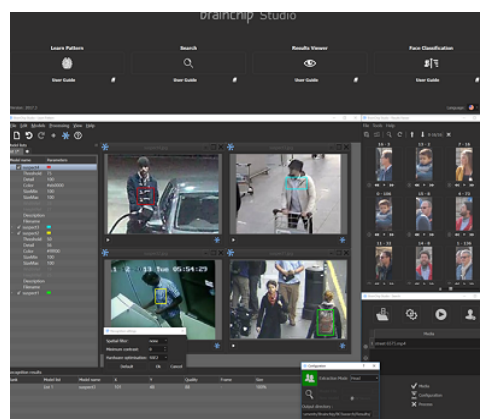
در مقابل، شبکه‌های SNN از منطق آستانه (Threshold Logic) و تقویت اتصال از طریق پالس‌ها (Spikes) و آموزش پیشرو (Feed-Forward) که هم روی تراشه و هم خارج از تراشه قابل اجراست استفاده می‌کنند. این روش، امکان آموزش سریع‌تر و مداوم را فراهم می‌کند. شبکه‌های عصبی SNN به‌عنوان شبکه‌های عصبی نسل سوم شناخته می‌شوند. در طول سال‌های اخیر به این نوع از شبکه‌های عصبی توجه کمتری شده و شاید یکی از دلایل آن، رواج این تفکر اشتباه بوده که چنین شبکه‌هایی به توان محاسباتی بیشتری نیاز دارند.



رقابت بزرگان بر سر تراشه‌های هوش مصنوعی و خیزش آرام تکنیکی به سمت ما!

شرکت برین‌چیپ

شرکت برین‌چیپ در بازار پردازش عصبی، راهی متفاوت را در پیش گرفته است. این شرکت طی 10 سال گذشته روی توسعه سخت‌افزارها و نرم‌افزارهای مورد نیاز برای محاسبات نورومورفیک مبتنی بر شبکه‌های عصبی SNN کار کرده است. برای مثال، شرکت برین‌چیپ ابزاری نرم‌افزاری به نام Brainchip Studio (شکل ۱) در اختیار دارد که بر اساس نرم‌افزاری متعلق به شرکت SpikeNet Technology توسعه داده شده است. برین‌چیپ این شرکت را در سال ۲۰۱۷ خرید. بنابر ادعای برین‌چیپ، Brainchip Studio یک نرم‌افزار آموزش نظارت‌شده است که امکان آموزش سریع و با دقت زیاد را با صرف توان به نسبت کم فراهم می‌کند و در مواردی که داده‌های آموزشی کمی در دسترس است مفید خواهد بود.

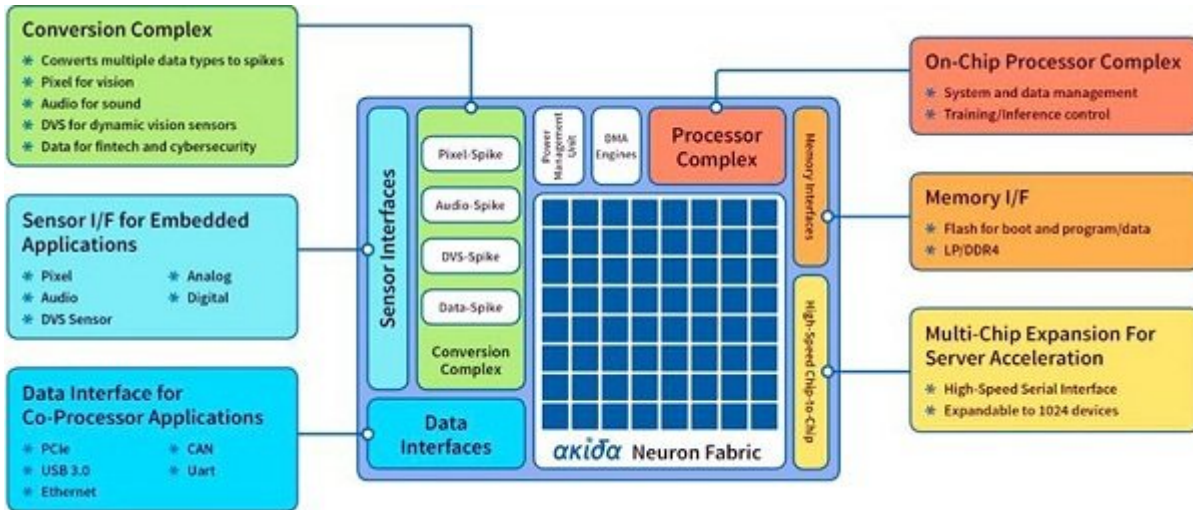


BrainChip Studio. [اینجا کلیک کنید](#)

این نرم‌افزار برای آموزش شبکه‌های عصبی SNN در دستگاه‌های سخت‌افزاری طراحی شده است. این نرم‌افزار امکان آموزش نظارت‌شده را با دقت بالا و در زمانی کوتاه فراهم می‌کند.

آکیدا: تراشه‌ای مبتنی بر SNN

سال گذشته میلادی شرکت برین‌چیپ تراشه‌ای جدید با نام **آکیدا** (Akida NSoC) معرفی کرد که به منظور پیاده‌سازی شبکه‌های SNN و استفاده در کاربردهایی نظیر محاسبات لبه‌ای (Edge Computing) و به طور خاص، برای بینایی ماشینی و شناسایی تصاویر طراحی شده است (شکل ۲).



استفاده در امنیت سایبری و تجزیه و تحلیل‌های مالی از دیگر کاربردهای چنین تراشه‌ای عنوان شده است. شبکه‌های عصبی SNN نسبت به شبکه‌های معمول CNN برق کمتری مصرف می‌کنند، زیرا از عملیات سنگین ریاضی و روش‌های آموزش پس‌انتشار (back-propagation) استفاده نکرده و در عوض از توابع عصبی الهام‌بخش از طبیعت و روش‌های آموزش پیشرو (Feed-Forward) استفاده می‌کنند. اگرچه فرآیند ساخت **آکیدا**، مبتنی بر روش‌های مرسوم ساخت تراشه‌های دیجیتال است، اما به دلیل نوع عملکرد شبکه‌های SNN، شاهد کاهش میزان کلیدزنی ترانزیستورها نسبت به شبکه‌های CNN هستیم و این سبب کاهش قابل‌توجه مصرف برق می‌شود. یکی از ویژگی‌های جذاب SNN در مقایسه با CNN امکان آموزش شبکه در محل و هنگام کار است. در شبکه‌های CNN مجبوریم پیش از به‌کارگیری، آن‌ها را توسط سامانه‌های پردازشی پر قدرت آموزش دهیم. با این حال، هنوز مشخص نیست آموزش در محل چطور روی **آکیدا** پیاده می‌شود.

نگاهی نزدیک‌تر

هر **تراشه آکیدا** شامل یک میلیون و دویست هزار نورون و 10 میلیارد سیناپس در 11 لایه SNN است. یک پردازنده RISC روی **آکیدا** جاسازی شده که وظیفه کنترل پیکربندی Akida Neuron Fabric و ارتباط تراشه با بیرون را بر عهده دارد. **آکیدا** در مقایسه با تراشه‌های نورومورفیک آزمایشی شرکت‌هایی نظیر آی‌بی‌ام و اینتل، کارایی بسیار بهتری از خود نشان داده است. این تراشه می‌تواند در ازای مصرف یک وات، ۱۴۰۰ فریم را در ثانیه پردازش کند. این نتایج برای تراشه‌ای 10 دلاری بسیار چشمگیر هستند. تراشه‌ای با این قیمت و کارایی می‌تواند رقیب جدی برای تراشه‌های قابل برنامه‌ریزی در محل (FPGA) محسوب شود که از گزینه‌های مهم برای استفاده در مرحله تفسیر هستند. **آکیدا** در آزمون‌هایی نظیر CIFAR-10 در مقایسه با شتاب‌دهنده‌های CNN نتایج به نسبت خوبی کسب کرده است. این تراشه از یک مدل عصبی ثابت که به حافظه روی تراشه کمتری نسبت به پیاده‌سازی CNN نیاز دارد (۶ مگابایت در مقابل ۳۰ تا ۵۰ مگابایت حافظه مورد نیاز برای CNN) که این ویژگی از دلایل کاهش مصرف برق **آکیدا** است. روش‌های آموزشی مدل عصبی پیاده شده **آکیدا** به صورت‌های نظارت‌شده و بدون نظارت هستند. در حالت نظارت‌شده لایه‌های نخستین شبکه به‌طور خودگردان، خود را آموزش می‌دهند، درحالی‌که در لایه‌های پایانی که اتصالات کاملی دارند، برچسب‌ها (label) قابل‌اعمال هستند.

مطلب پیشنهادی

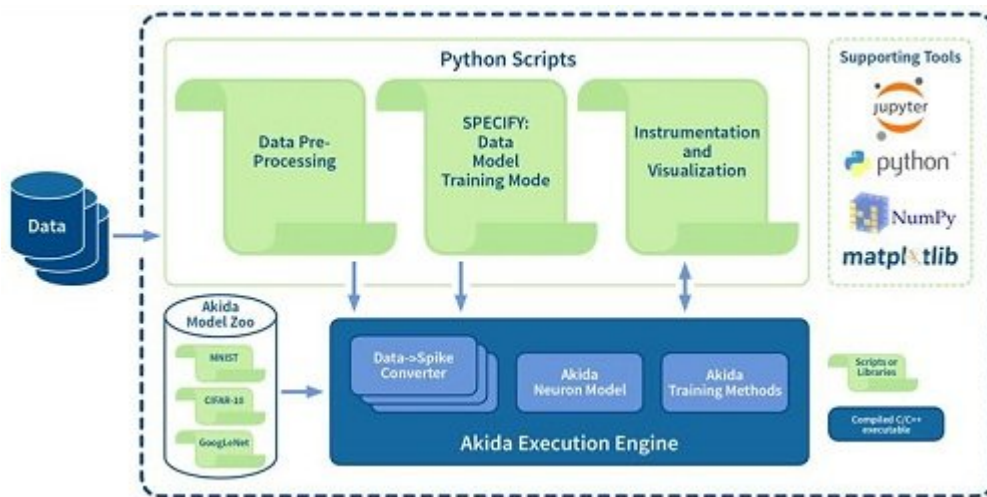


رقابتی با هدف تسلط بر یک فناوری مخاطره‌آمیز
 آینده زندگی ما در دستان پردازنده‌های هوش مصنوعی

آکیدا با هدف استفاده به‌عنوان یک شتاب‌دهنده توکار مستقل یا یک کمک پردازنده طراحی شده است. این تراشه

رابطه‌های مورد نیاز را برای ارتباط با حسگرها (در حالت استفاده به‌عنوان یک پردازنده توکار) یا رابطه‌هایی برای تبادل داده (در حالت استفاده به‌عنوان کمک پردازنده) در اختیار دارد. **آکیدا** به رابطه‌های مناسب برای تصویرگیری سنتی مبتنی بر پیکسل، حسگرهای بصری پویا (DVS) (سرنام Dynamic Vision Sensors)، لایدار، صوت و سیگنال‌های آنالوگ مجهز است. علاوه بر این، قادر به پشتیبانی از رابطه‌های سریعی نظیر PCI-Express، یواس‌بی، اترنت، CAN و UART نیز است. از سوی دیگر، میدلهای تبدیل داده به پالس توکار کمک می‌کنند تا آکیدا به بهترین شکل ممکن داده‌های با فرمت‌های پرکاربرد را به پالس‌های قابل‌استفاده برای شبکه عصبی تبدیل کند.

در استفاده از **آکیدا**، امکان آموزش بیرون تراشه، با استفاده از فریم‌ورک یادگیری ماشینی Akida Development Environment و امکان آموزش روی تراشه وجود دارد. این فریم‌ورک امکان ساخت، آموزش و آزمودن شبکه‌های SNN را به‌منظور استفاده روی آکیدا فراهم کرده و از اسکریپت‌های پایتون و ابزارها و کتابخانه‌هایی نظیر NumPy و Matplotlib پشتیبانی می‌کند (شکل ۳).

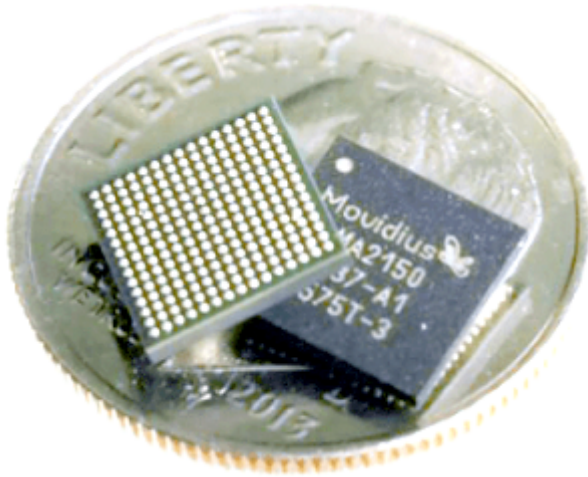


آکیدا ۳.۰
 یک فریم‌ورک
 SNN
 برای آموزش
 و اجرای شبکه‌های
 عصبی مصنوعی
 است.

اهمیت لبه

آکیدا تراشه‌ای کوچک، ارزان‌قیمت و با مصرف برق کم است و گزینه‌ای ایده‌آل برای استفاده در کاربردهای لبه‌ای نظیر سامانه‌های کمک‌راننده پیشرفته (ADAS)، خودران‌ها، پهپادها و روبات‌های بینا و نیز سامانه‌های نظارتی و بینایی خواهد بود. مقیاس‌پذیری **آکیدا** به کاربران اجازه می‌دهد دستگاه‌های مجهز به این تراشه را به‌منظور آموزش و به‌کارگیری شبکه‌های عصبی پیچیده، با هم شبکه کنند و در بازارهایی نظیر فناوری‌های کشاورزی (AgTech)، امنیت سایبری و فناوری‌های مالی (FinTech) از آن بهره ببرند.

در اواخر سال ۲۰۱۹ عرضه **آکیدا** آغاز خواهد شد و قیمت آن حدود ۱۰ دلار برآورد شده است. چنین قیمتی آن را در رقابت با محصولات نظیر Movidius اینتل قرار می‌دهد که بازار سودآور تفسیر در لبه را هدف قرار داده‌اند. برین‌چیپ مدعی است که کارایی آکیدا به ازای هر وات مصرف برق بسیار بهتر از نمونه‌هایی نظیر واحد پردازش بینایی Movidius Myriad 2 اینتل (شکل ۴) خواهد بود که در صورت صحت این ادعا، **آکیدا** را به یک رقیب جدی در این بازار تبدیل خواهد کرد.



پیش‌بینی می‌شود ارزش بازار تراشه‌های شتاب‌دهنده هوش مصنوعی تا سال ۲۰۲۵ به ۶۰ میلیارد دلار برسد. پردازش نورومورفیک، موتور محرکی برای هوش مصنوعی در کاربردهایی است که به مصرف برق کمتری نیاز دارند. بنا بر پیش‌بینی مؤسسه Tractica، طی چند سال آینده، شاهد گونه جدیدی از سخت‌افزارهای بهینه‌سازی شده برای کاربردهای هوش مصنوعی خواهیم بود. لو دیناردو (Lou DiNardo) مدیر ارشد اجرایی شرکت برین‌چیپ معتقد است: «شرکت‌های دیگر، اعم از شرکت‌های بزرگ و کوچک با وجود تلاش‌های زیادی که کرده‌اند، تاکنون موفق به عرضه انبوه تراشه نورومورفیک به بازار نشده‌اند.» به عقیده او طی این سال‌ها و به‌مرور، کاربرد هوش مصنوعی در محاسبات لبه‌ای به‌اندازه سخت‌افزار اهمیت پیدا کرده است.

تاریخ انتشار:

05 فروردین 1398

نشانی منبع:

<https://www.shabakeh-mag.com/information-feature/14744/%D8%AA%D8%B1%D8%A7%D8%B4%D9%87-%D8%B9%D8%B5%D8%A8%DB%8C-%D8%A2%DA%A9%DB%8C%D8%AF%D8%A7-%D9%86%DA%AF%D8%A7%D9%87%DB%8C-%D8%A8%D9%87-%D8%AA%D8%B1%D8%A7%D8%B4%D9%87-%D9%87%D9%88%D8%B4-%D9%85%D8%B5%D9%86%D9%88%D8%B9%DB%8C-%D9%85%D8%A8%D8%AA%D9%86%DB%8C-%D8%A8%D8%B1-%D8%B4%D8%A8%DA%A9%D9%87%E2%80%8C%D9%87%D8%A7%DB%8C-%D8%B9%D8%B5%D8%A8%DB%8C-snn>