

با فناوری شبکه‌های بی‌سیم، ساخت درون‌کاشت‌ها یا ایمپلنت‌های بسیار ریز مغزی به واقعیت نزدیک‌تر می‌شود. با راه‌کار جدید، هزاران درون‌کاشت یا ایمپلنت مغزی در قالب شبکه‌ای بی‌سیم درون جمجمه کار گذاشته می‌شوند و با سرعت 10 مگابیت بر ثانیه با هم داده تبادل می‌کنند. این شبکه درون‌کاشت به وسیله آنتن‌هایی با کامپیوتر خارجی مرتبط می‌شود.

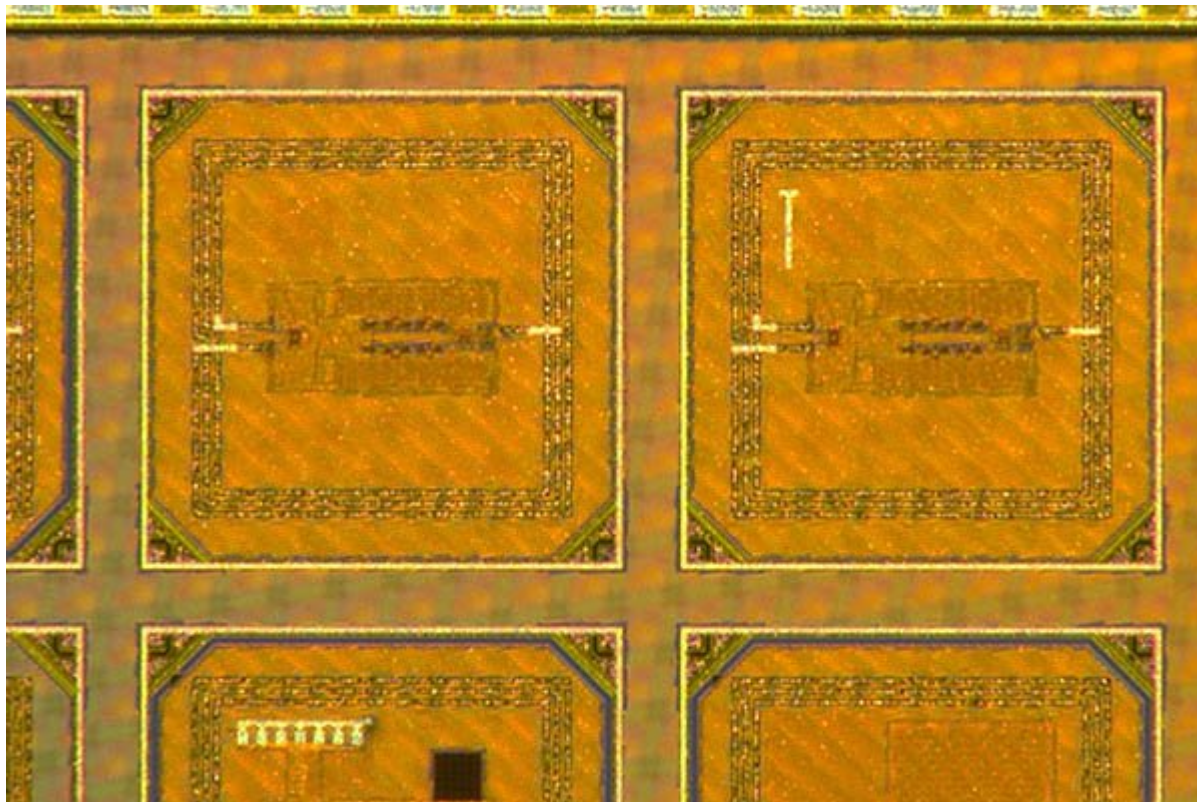
استفاده از **رابط‌های مغز و کامپیوتر** تاکنون به نتایج شگرفی منجر شده است. برای مثال، افراد فلج با کمک همین رابط‌ها توانسته‌اند تایپ کنند یا ربات را تنها با ذهن خود حرکت دهند. اما آرتو نورمیکو (Arto Nurmikko)، مهندس عصب‌شناسی دانشگاه براون که در توسعه برخی از این طرح‌ها مشارکت داشته است می‌گوید، این فناوری هنوز مراحل ابتدایی خود را می‌گذراند. برای مثال، کامپیوتر هنوز در تشخیص این‌که هدف مغز، خم کردن انگشت است، مشکل دارد.

نورمیکو و همکارانش می‌کوشند از خم کردن انگشت به بستن بند کفش و بعد به کارهای پیچیده‌تر برسند و برای این منظور، **وضوح فضایی** و **وضوح زمانی** رابط‌های الکترونیکی مغز باید بسیار بیشتر از این‌ها افزایش یابد.

گروه نورمیکو امیدوار است که با افزایش وضوح فضایی و زمانی **رابط‌های الکترونیکی مغز**، بتوان به‌جای **ایمپلنت‌ها یا درون‌کاشت‌های عصبی** منفرد و سیمی، شبکه‌ای متشکل از هزاران **درون‌کاشت عصبی** ایجاد کرد که به‌صورت بی‌سیم با کامپیوتر خارجی در ارتباط هستند.

مهندسان دانشگاه براون، شرکت کوالکام و دانشگاه کالیفرنیا سن دیه‌گو در «کنفرانس مدارهای مجتمع خاص» که توسط انجمن مهندسان برق و الکترونیک برگزار می‌شد، برای بهره‌گیری از **درون‌کاشت‌های مغزی** راه‌کار ارتباطی جدیدی معرفی کردند. با این راه‌کار می‌توان بین درون‌کاشت‌ها و کامپیوتر خارج از مغز ارتباطی دوسویه ایجاد کرد که سرعت آپ‌لینک و داون‌لینک آن به‌ترتیب 10 و یک مگابیت بر ثانیه است.

نورمیکو این درون‌کاشت‌های 0.25 میلی‌متر مربعی را **نوروگرن (neurograin)** می‌نامد که در این متن، **عصب‌ذره** ترجمه شده است. هر **عصب‌ذره** حاوی تراشه‌ای است که انرژی فرکانس رادیویی را گردآوری می‌کند؛ تراشه مذکور باید برق الکترونی را تامین کند که وظیفه آن، حس کردن **اسپایک یا شلیک** ولتاژ از هر یک از سلول‌های عصبی است، ضمن این‌که ارتباطات **بی‌سیم** نیز از طریق همین الکتروود صورت می‌پذیرد. بیرون جمجمه نیز مجموعه آنتن‌هایی تعبیه شده‌اند که برق فرکانس رادیویی را تامین، آن را به درون‌کاشت‌ها منتقل و از آن‌ها داده دریافت می‌کنند.



تراشه‌های عصب‌ذره‌ای، آنتن‌های سیم‌پیچ‌مانندی دارند که دورتادور مدارهای آپ‌لینک و داون‌لینک کشیده شده‌اند و با سرعت چندمگابیت بر ثانیه داده می‌فرستند و می‌گیرند (عکس از دانشگاه کالیفرنیا سن دیه‌گو).

قبلا وقتی هزار **درون‌کاشت** یا **ایمپلنت مغزی** فقط به واسطه یک آنتن خارجی با هم در ارتباط بودند، در داون‌لینک مشکلاتی به وجود می‌آمد و برای مثال، **عصب‌ذره‌ها** هیچ‌طور نمی‌توانستند ساعت‌ها یا اصطلاحا کلاک‌های درون‌تراشه‌ای خود را با یکدیگر هماهنگ کنند؛ یا مثلا مقدار برقی که دریافت می‌کردند متغیر بود و در عین حال، برای مقایسه افت و خیزهای بیت‌های دریافتی، مرجع ولتاژ پایداری نداشتند.

وینگ چینگ لونگ، از مدیران فنی کوالکام می‌گوید: «باید شبکه هم‌گام‌شده‌ای شکل می‌دادیم که بین گره‌ها هیچ مرجع مشترک و هیچ کلاکی نمی‌داشت و این کار را باید با مقدار برق کم و در مساحت کوچکی انجام می‌دادیم.»

پاسخ آن‌ها به این مسئله، استفاده از مقایسه‌کننده اختصاصی و کم‌مصرف ولتاژ و نیز شیوه‌ای ارتباطی موسوم به **کلیدزنی تغییر دامنه با مدولاسیون پهنای پالس** بود. در این شیوه ارتباطی، مقدار هر بیت با تغییرات دامنه و طبق الگویی مشخص می‌شود که به مدت تداوم این تغییرات بستگی دارد. هر بیت هم پالس بلند و هم پالس کوتاه دارد. یک پالس بلند که مدت آن دو برابر مدت پالس کوتاه بعد از خود است، مقدار بیت «1» را مشخص می‌کند. پالس بلندی هم که مدت دوام آن نصف مدت پالس کوتاه بعد از خود باشد، مقدار بیت «صفر» را نشان می‌دهد. در این شیوه، حتی اگر هیچ‌یک از ساعت‌های 30 مگاهرتزی **عصب‌ذره‌ها** هم‌گام (سینک) نشده باشند و هیچ مرجع ولتاژ پایداری هم وجود نداشته باشد که سیگنال‌ها با آن مقایسه شوند، باز هم می‌توان بیت‌ها را با اطمینان شناسایی کرد.

گروه لونگ و نورمیکو قبلا به دیگر جنبه‌های این سیستم ارتباطی پرداخته بودند. با استفاده از شیوه جدید داون‌لینک، آن بخش از سیستم که در خارج از سر مستقر است به **عصب‌ذره‌ها** برق می‌رساند و سپس هر مجموعه را آدرس‌دهی می‌کند و به آن‌ها دستور می‌دهد تا داده‌ها را با سرعت 10 مگابیت بر ثانیه بارگذاری کنند. تحت این تنظیمات، هزار **عصب‌ذره** درون‌کاشت همگی می‌توانند طی تنها 100 میلی‌ثانیه پیغام خود را منتقل کنند.

در پایان، گروه فوق اضافه می‌کند که هنوز یک کار دیگر باقی مانده است: تلفیق فرآیند ثبت عصبی با مدار شبیه‌سازی. اما لونگ پیش‌بینی می‌کند که حتی در این‌صورت نیز اندازه **عصب‌ذره‌ها** به یک‌دهم اندازه فعلی‌شان کاهش می‌یابد و نتیجتاً کاشت آن‌ها در مغز بیش از پیش تسهیل می‌شود.

توضیح شکل ابتدای مقاله: درون‌کاشتهای **بی‌سیم** در مغز موسوم به neurograin یا عصب‌ذره‌ها شبکه‌ای تشکیل می‌دهند که فعالیت عصبی را حس می‌کند و داده‌های خود را جهت تفسیر به کامپیوتری در خارج از مغز می‌فرستد. (عکس از دانشگاه براون)

منبع:

[اسپکتروم](#)
تاریخ انتشار:
04 خرداد 1398

نشانی منبع:

<https://www.shabakeh-mag.com/news/15373/%D8%B4%D8%A8%DA%A9%D9%87-%D8%A8%DB%8C%E2%80%8C%D8%B3%DB%8C%D9%85-%D8%AF%D8%B1%D9%88%D9%86-%D8%AC%D9%85%D8%AC%D9%85%D9%87>