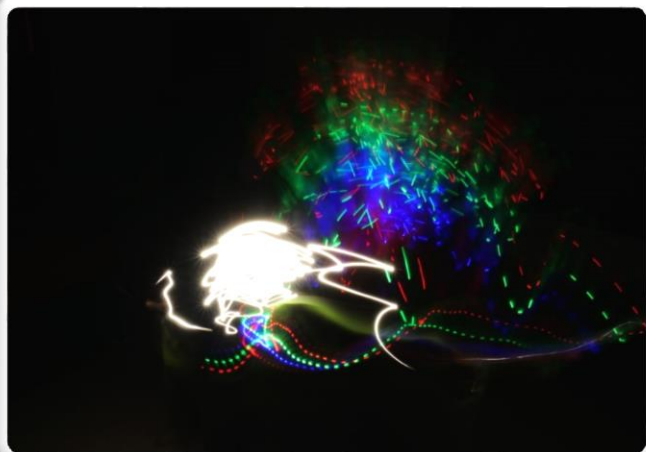




Optics and Photonics Society of Iran(OPSI) Newsletter

شناسنامه این نشریه:

سال سوم، شماره دهم، دی ۱۳۹۶
OPSI - Vol 3 - No 10 -
january 2018

صاحب امتیاز:

انجمن علمی اپتیک و فوتونیک ایران

مدیر مسئول: سیده مهری

حمیدی سنگدهی (عضو هیئت علمی
دانشگاه شهید بهشتی)

همکاران این شماره: ساجده

سعیدی فرد، حامد مهدی کیا

در این شماره می خوانید:

|۲| دستگاه های نوشته شده لیزری
فوق سریع

|۳| دیود های نانوستون در
III-V / Silicon

|۴| سلول های خورشیدی ارگانیک در
بازده انرژی رکورد زدند

|۶| شبکه های عصبی فوتونیکی

|۹| معرفی یک ژورنال اپتیک و
فوتونیک:

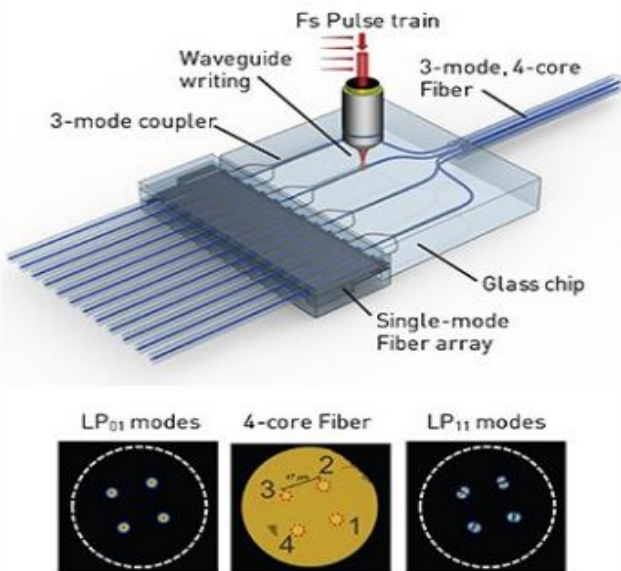
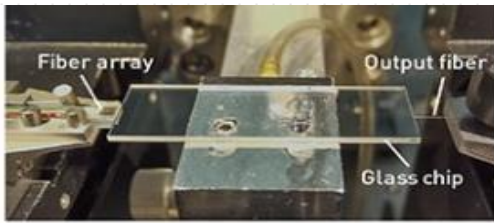
Current Optics and Photonics

|۱۰| معرفی کنفرانسهای بین المللی
لیزر، اپتیک و فوتونیک

|۱۱| معرفی کتاب

|۱۲| عکس منتخب این شماره

دستگاه های نوشته شده لیزری فوق سریع



شکل ۱- عکس (بالا) و شماتیک (وسط) مالتی پلکسر حکاکی لیزری فوق سریع که به طور انتخابی می تواند هر مد فیبر چند هسته ای، چند مدی را آدرس دهی کند. به عنوان مثال، فیبر ۴ هسته ای ۳ مدی که در شکل نشان داده می شود (پایین).

باند های $S + C + L$ آدرس دهی کند. این دستگاه های فشرده اغلب می تواند جایگزین سیستم های اپتیکی فضای آزاد دارای اتلاف و حجم شود.

منبع:

https://www.osa-opn.org/home/articles/volume_28/december_2017/extras/ultrafast_laser-written_devices

فیبر نوری اساس کار ارتباطات اینترنتی جهانی است. در حال حاضر روزانه بیش از سه میلیون ترابایت ترافیک اینترنت از طریق فیبر نوری عبور می کند و پیش بینی می شود تا سال ۲۰۲۱ تقاضای کل داده ها سه برابر شود، که منجر به تمایل بنیادی انسان برای برقراری ارتباط می شود.

پایداری این رشد نیازمند تکنیک های جدید برای افزایش ظرفیت فیبر است. یکی از این روش ها تسهیم توزیع فضایی است^۱، که در آن از کانال های داده های مختلف در مقطع عرضی فیبر نوری برای افزایش ظرفیت استفاده می شود. این می تواند شامل فیبر چند رنگ، فیبر چند حالت یا ترکیبی از هر دو باشد. اگرچه، اخیراً آدرس دهی هر مد این چنین فیبرهایی با فن آوری های جامع یکپارچه امکان پذیر نبوده است.

در سال ۲۰۱۷، ما ساخت موفقیت آمیز مالتی پلکسرهای مجتمع پیشرفته را ارائه دادیم که می تواند در تسهیم توزیع فضایی به منظور آدرس دهی انتخابی هر هسته و مدهای فیبرها مورد استفاده قرار گیرد. در این تکنیک، از حکاکی لیزری فوق سریع استفاده شده که در آن پالس های لیزری تغییرات ضریب شکست دائمی را درون تراشه های شیشه ای ایجاد می کند. انتقال تراشه شیشه ای از طریق تمرکز پرتو لیزر اجازه می دهد تا موجرها در سه بعد تولید شود.

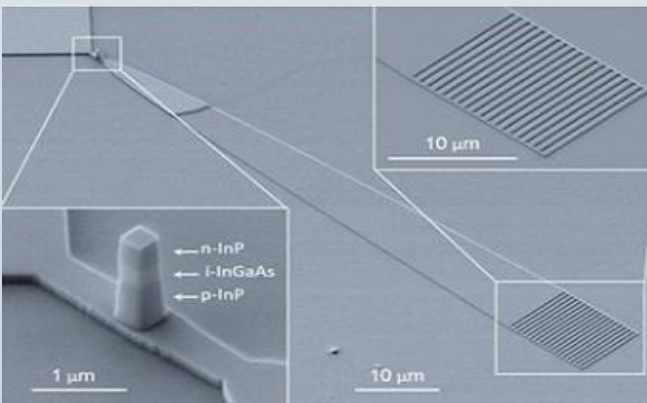
دسترسی به بعد سوم برای تسهیم مدها و هسته های فیبر نوری بسیار مهم است. دستگاه هایی که در داخل بوروالومینوسیلیکات^۲ ساخته ایم شامل یک مولتی پلکسر مدی فشرده می باشد که قادر است هر ۱۲ مد فیبر چهار هسته ای سه حالتی را با نرخ انسداد مدی ۲۰ دسیبل و تلفات جاناندازی ۱.۸ دسی بل را بطور میانگین در سرتاسر

دیود های نانوستون در III-V / Silicon

در حالی که تقریباً تمام انتقال داده های طولانی نوری است، ترافیک در سیستم های کامپیوتری و میکروتراشه ها هنوز هم الکترونیکی است.

مسئول این تغییر، یک منبع نور است که می تواند به سرعت داده ها را به سیگنال های نور تبدیل کند، که به اندازه ی کافی کوچک است تا بتواند در ساختارهای میکروچاپ قرار بگیرد و پرسرعت و پربازده عمل کند. کارایی یک چالش خاص است، چرا که منابع نور کوچک که توسط نانوات یا میکرووات تغذیه می شوند، تا به امروز بسیار ناکارآمد بوده اند. علاوه بر این، منبع نیاز به سازگاری با اتصال موجبر و ادغام بر روی بستری سیلیکون دارد. در حالی که سیلیکون ماده ی اولیه برای میکروتراشه ها را تشکیل می دهد، این ماده مناسب منابع نوری نیست.

در سال جاری، ما یک دیود نوری با کاواک فلزی نانوستون کوپل شده موجبر ارائه دادیم که می تواند یک نامزد قوی برای اتصال های نوری آینده باشد. LED نانوی ما به یک بستری سیلیکونی با روکش غشاء فسفید ایندیوم مجتمع شده که ماده ای مناسب برای ایجاد منابع نوری است. منبع نانومقیاس به یک موجبر دارای اتلاف کم کوپل شده است که مسیریابی سیگنال های نوری و مقباس پذیری چگالی کانال را قادر می کند.



شکل ۱- تصویر میکروسکوپ الکترونی اسکن شده ی دستگاه ساخته شده قبل از فلزی کردن. جزئیات نانولوله LED (پایین سمت چپ) و کوپلر شبکه (راست بالا) برای استخراج نور از تراشه استفاده می شود.

آزمایشات ما نشان داده است که این دستگاه سیگنال های الکتریکی را به سرعت به سیگنال های نوری تبدیل می کند و می تواند سرعت داده ها را در چند گیگابیت در ثانیه اداره کند.

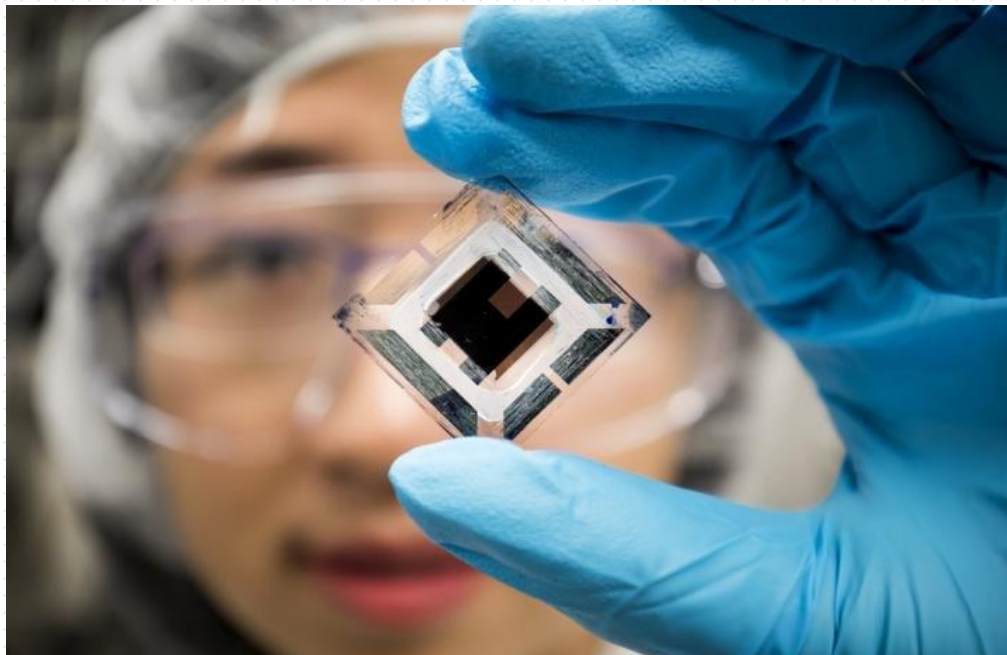
کار ما نشان می دهد که این نانو LED یکپارچه هزار بار کارآمد تر از بهترین مدل های دیگری است که در جای دیگر توسعه یافته است. در حال حاضر بازده کوانتومی خارجی دستگاه تراشه جدید بین ۰.۰۱ تا ۱ درصد در ۳۰۰ و ۹.۵ کلوین است. که به ترتیب مربوط به سطوح توان موجبر کوپل

شده ی حدود ۲۲ و ۳۰۰ نانوات است. علاوه بر این، کار اخیر در گروه های تحقیقاتی ما، گزارش سرعت بازترکیب سطحی فوق کم گزارش شده ی ۲۶۰ سانتی متر بر ثانیه در نانولوله های ناپیوسته ی InGaAs / InP، نشان می دهد که بازده نانو LED با استفاده از روش های انفعالی بهبود یافته می تواند بیشتر شود. پیشرفت های بیشتری برای بهبود عملکرد دستگاه و افزایش بلوغ تکنولوژی تولید لازم است تا صنعت بتواند از آن بهره برداری کند. همانطور که از این پیشرفت ها به نظر می رسد، ما معتقدیم که نانو LED ما می تواند یک راه حل امیدوار کننده برای مقابله با افزایش فزاینده ی ترافیک داده در تراشه ارائه دهد.

منبع:

https://www.osa-opn.org/home/articles/volume_28/december_2017/extras/nanopillar_light-emitting_diodes_in_iii-v_silicon/

سلول های خورشیدی ارگانیک در بازده انرژی رکورد زدند؛ گامی بزرگ در تجاری سازی آنها



شکل ۱- جدیدترین سلول های خورشیدی ارگانیک ساخته شده

ساخت سلول های خورشیدی بر پایه سیلیکون بسیار پرهزینه است، که از صفحات سخت و ضخیم ایجاد می شوند و در یک مکان ثابت نصب می شوند اما سلول های خورشیدی ارگانیک بر پایه کربن می توانند به ارزانی به صورت رول های انعطاف پذیر و نازک ساخته شوند که این توانایی را دارند که به صورت ساختارهایی درون لباس ها و با رنگ های مختلف یا حتی به صورت شفاف ساخته شوند.

با تمامی این برتری ها، به دلیل پایین بودن بازده، سلول های خورشیدی ارگانیک تا کنون نتوانسته اند با سایر رقیبان در بازار انرژی خورشیدی رقابت کنند. ژیاوژا^۳ دانشجوی مقطع دکترا در دوره ی فیزیک کاربردی و ناشر مقاله این تحقیق در مجله نیچر انرژی^۴ گفت: در طول سال های گذشته بازده این سلول ها در حدود ۱۰ تا ۱۱ درصد متوقف شده بود. اما در این طرح جدید دو نوع ماده مختلف را به صورت جفت و پشت سر هم بر روی هم قرار دادیم تا گستره بزرگتری از طیف نور خورشید را بتوانند جذب کنند. همچنین از یک لایه نشانی ضد بازتابی هم استفاده کردیم تا هر چه بیشتر به فرآیند جذب نور کمک کند.

محققان دانشگاه میشیگان در تلاش برای ساخت یک سلول خورشیدی با انعطاف بالاتر، ارزان تر و با قابلیت تجاری سازی آسان تر، سلول خورشیدی طراحی و ساخته اند که بازده ۱۵ درصدی از خود نشان می دهد. این میزان بازده این نوع سلول ها را در کنار دیگر رقیبان خود در بازار قرار می دهد.

مدیر این طرح پروفیسور فورست^۱ پروفیسور صاحب نام دانشگاه فرانکن^۲ اعلام کرد که سلول های خورشیدی ارگانیک این پتانسیل را دارند که هزینه تمام شده ساخت یک سیستم فتوولتاییک را کاهش دهند که این باعث می شود انرژی خورشیدی را به یک منبع انرژی پاک قابل اطمینان و به صرفه تبدیل کند.

محققین بر این باورند که هزینه تولید هر کیلووات ساعت با این نوع سلول ها با بازده ۱۵ درصد و طول عمر ۲۰ سال، کمتر از ۷ سنت خواهد شد. برای مقایسه می توان به هزینه برق در آمریکا در سال ۲۰۱۷ اشاره کرد که طبق مطالعات مدیریتی سازمان اطلاعات انرژی آمریکا برای هر کیلووات ساعت به طور میانگین معادل ۱۰.۵ سنت هزینه داشته است.

سلول های خورشیدی ارگانیک از کربن درون ساختار خود بهره می برند که چند برتری نسبت به سایر سلول های غیر آلی دارند

3 Xiaozhou Che

4 Nature Energy

1 Stephen Forrest

2 Paul A. Franken

این محققین برای ایجاد دو لایه سلول به صورت پشت سر هم یک روش نوین و بهینه ابداع کردند که در آن در بین دو لایه، لایه های ارتباط دهنده ای بین آنها ایجاد کردند تا از صدمه دیدن سلول زیرین در طول مراحل ساخت لایه بالایی، صدمه ای وارد نشود و همین طور، در عبور نور و جریان الکتریکی تاثیر منفی نداشته باشد. اضافه کردن این لایه به این دلیل است با اینکه این تیم تحقیقاتی در بازده سلول های ارگانیک رکورد زدند، اما امید دارند که بتوانند عملکرد و روشنشان را باز هم ارتقا دهند. این دانشجوی چینی گفت: ما می توانیم مقدار جذب نور را افزایش داده و جریان الکتریکی را افزایش دهیم، و همین طور از اتلاف انرژی درون سلول را کمینه کنیم تا ولتاژ خروجی بالاتر برود. او گفت با توجه به محاسبات انجام شده این امید می رود که سلولی با بازده ای ۱۸ درصد در آینده نزدیک بسازند.

این پژوهش با عنوان زیر در ژورنال Nature Energy در اوایل سال ۲۰۱۸ به چاپ رسید.

High fabrication yield organic tandem photovoltaics combining vacuum-and solution-processed subcells with 15% efficiency.

شبکه های عصبی فوتونیکی



انقلابی شگرف در

سرعت

بازدهی انرژی

توان عملیاتی

محاسبات مدرن

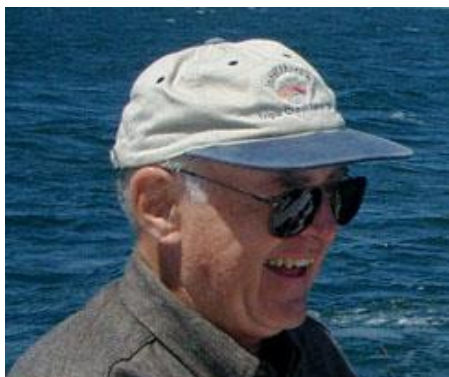
و

بیان جدیدی از قانون مور

مقیاسی جدید در سبک

زندگی

حدود ۴۰ سال قبل، فردی به نام گوردون مور^۱ (از بنیانگذاران شرکت اینتل)، که مدیر یک مؤسسه تحقیقاتی بود، به مناسبت سالگرد انتشار مجله الکترانیکز^۲ مقاله‌ای درباره آینده صنعت نیمه‌رساناها به رشته تحریر درآورد.



در این مقاله، به این نکته توجه شده بود که در طی سال‌های قبل از آن میزان پیچیدگی مدارهای میکروالکترونیک، هر سال دو برابر شده‌است. معیار اندازه‌گیری این پیچیدگی نیز تعداد ترانزیستورها در واحد سطح بود. بدین معنی که هر سال تراشه‌هایی به بازار می‌آمدند که تعداد ترانزیستورهای آن‌ها در واحد سطح دو برابر دو سال گذشته بود. در هنگام انتشار این مقاله تنها ۶ سال از ساخت اولین تراشه الکترونیکی گذشته بود.

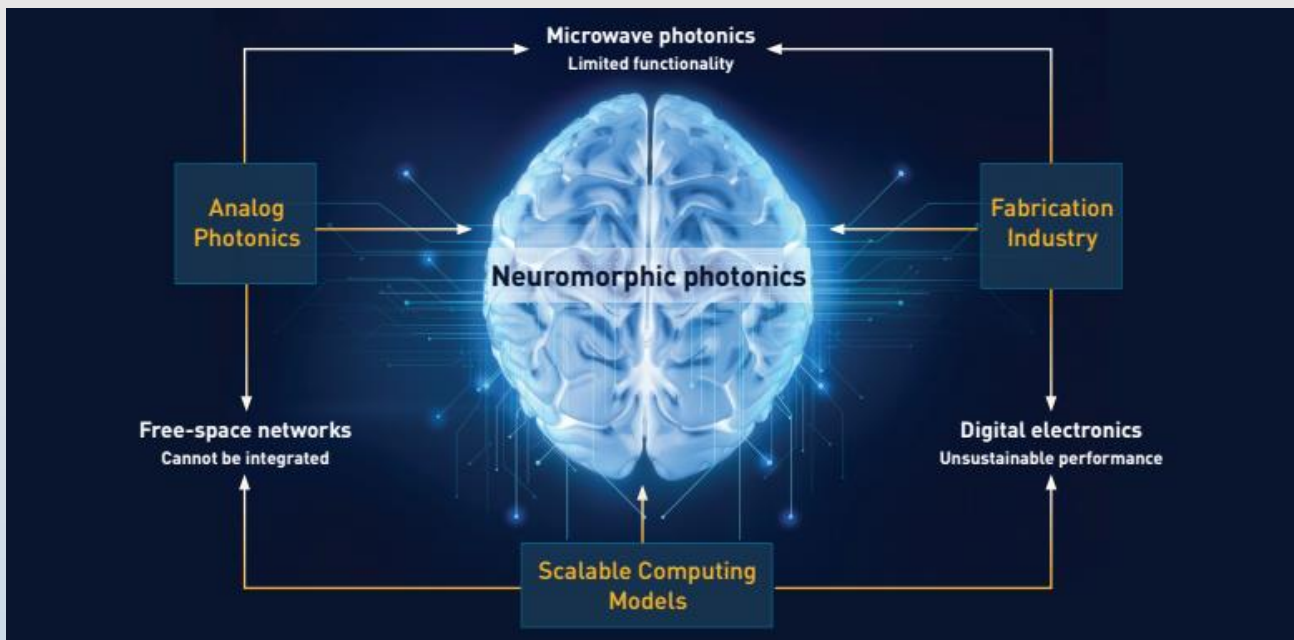
این روند کمابیش در سال‌های بعد نیز ادامه داشت، تا آنجا که به عنوان معیاری برای پیش‌بینی آینده صنعت میکروالکترونیک مورد توجه قرار گرفت، و کم‌کم نام قانون به خود گرفت: قانون مور. در سال‌های بعد این قانون به شکل‌های دیگری نیز بیان شد. حتی به مرور زمان نرخ دو برابر برای هر دو سال هم دستخوش تغییراتی گردید، و به دو برابر برای هر ۱۸ ماه تبدیل شد. طبیعی است که این دو برابر شدن تعداد ترانزیستورها (خواه در دو سال باشد یا در ۱۸ ماه) به معنای این است که ابعاد ترانزیستورها در حال نصف شدن است. این امر بدان معنی است که به سرعت به جایی خواهیم رسید که محدودیت‌های فیزیکی اجازه این نصف شدن ابعاد را نخواهند داد. این یعنی نزدیک شدن به پایان قانون مور، هر چند احتمالاً این قانون تا حدود سال ۲۰۲۰ همچنان معتبر خواهد بود.

نخستین بار گوردون مور، از بنیانگذاران شرکت اینتل، در سال ۱۹۶۵ آن را ارائه کرد، قاعده‌ای سرانگشتی است که بیان می‌کند تعداد ترانزیستورهای روی یک تراشه با مساحت ثابت هر دو سال، به طور تقریبی دو برابر می‌شود.

1 Gordon Moor's

2 Electronics

یکی از راه حل های حل معطل انقضای قانون مور، مدارهای مجتمع نوری یکپارچه^۱ هستند که اخیراً روند رو به رشد سریعی داشته اند کانال های ارتباطی اپتیکی همانند ادوات الکترونیکی توسط قوانین فیزیکی محدود زیادی نمی شوند. در نتیجه، مخابرات فوتونیک به آرامی جایگزین سیم های الکتریکی که محدودیت های ارتباطی نامناسب بسیاری دارند، خواهند شد. PICs در حال تبدیل شدن به یک بخش کلیدی از سیستم های ارتباطی در مراکز ثبت و ارسال داده می باشد، که در آن سازگاری میکرو الکترونیکی و بهره تولید بالا و در عین حال کم هزینه بودن، بسیار مورد توجه قرار گرفته است. این پلتفرم ها چندین ویژگی بارز دارند که ما را قادر می سازد پردازشهای فوتونیک کاربردی و مقیاس پذیر را در اختیار کاربران قرار داده و با خیز بلند محدودیت های قانون مور را دور زده و در این زمینه بی همتا شوند. به عنوان مثال می توان به دو مورد زیر اشاره کرد.



شکل ۲- شبکه های عصبی فوتونیک

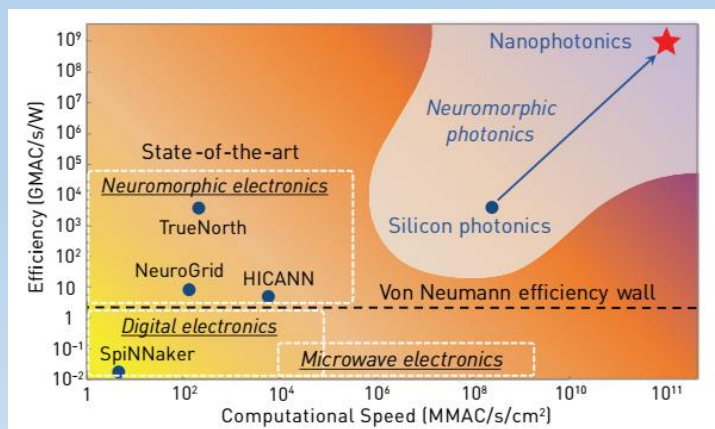
سرعت: آهنگ زمانی میکروپروسسور الکترونیکی^۱ قبل از رسیدن به حد اتلاف حرارتی نمی توانست از مرز ۴GHz فراتر برود و نرم افزارهای موازی مانند واحده پردازش گرافیکی حتی در مقیاسهای زمانی بسیار کندتر عمل می کردند. در مقابل هر کانال در سیستم های فوتونیک می توانند دست کم تا نرخ ۲۰ GHz کار کنند که این موضوع می تواند ارتباطات از طریق فیبر اپتیکی را تا این حد حمایت کند.

چگالی اطلاعات: با وجود سایز بزرگ ادوات فوتونیک بر روی تراشه PICs می تواند اطلاعات بیشتری را در هر سانتی متر مربع ذخیره و ارسال کند. یک دلیل آن اینست که سیگنالهای نوری بسیار سریعتر کار می کنند به این وسیله اطلاعات بیشتری را در هر ثانیه با هم ترکیب و ارسال می کنند.

1 photonic integrated circuit (PIC) platforms

منبع:

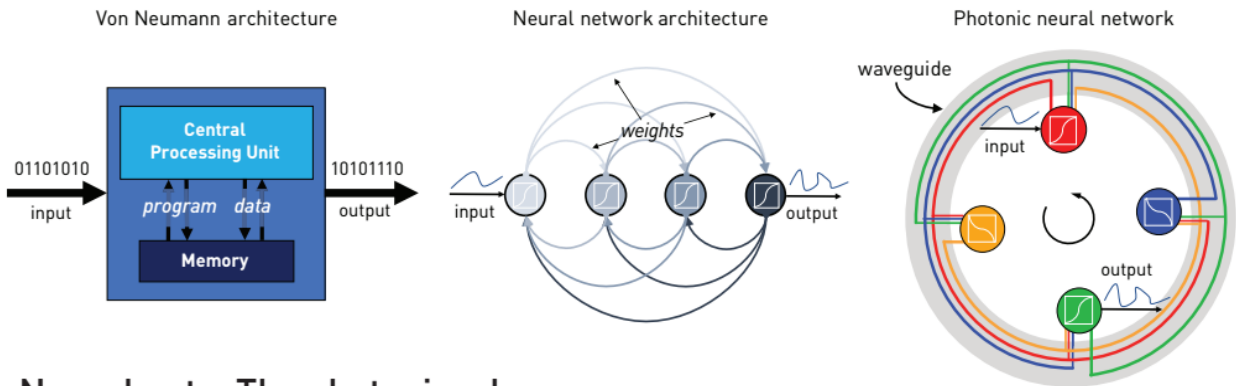
<https://www.researchgate.net/publication/322217688>



شکل ۳- مقایسه سرعت نسل مختلف پردازشگرها

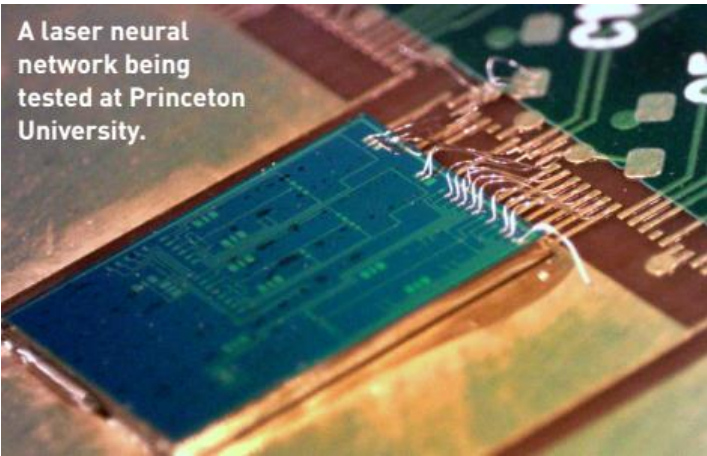
شبکه های عصبی فوتونیک

به طور کلی رویکرد شبکه های عصبی به صورت ترکیبی بینایی از رویکرد دیجیتالی خالص و رویکرد آنالوگ خالص می باشد که هر دو پردازنده هایی با شدت منبع کم و در عین حال نویز نسبتاً بالا به حساب می آیند. بسیاری از پردازنده های مدرن امروزی از معماری مبتنی بر فان نیومان^۱ پیروی میکنند که در آن دستورالعملهای ماشینی^۲ و داده ها در داخل حافظه پردازشگر ذخیره شده و سپس یک راه ارتباطی مرکزی برای واحد پردازنده به اشتراک می گذرانند. این دستورالعمل ها یک پردازنده را برای عملکرد بروری داده مورد نظر تعریف می کنند که به صورت پیوسته داده ها را با هم میکس کرده و بین حافظه و پردازشگر رد و بدل می کند. اما شبکه های عصبی کاملاً متفاوت از این رویه عمل می کنند . به طور معمول نورون ها می توانند عملکردهای ساده ای نظیر جمع کردن داده های ورودی با هم و یا فیلتر کردن سیگنالهای ضعیف را به راحتی اجرا کنند در حالی که در قالب یک گروه آنها می توانند عملکردهای پیچیده بی شماری را را به طور همزمان انجام داده و به تشکیل یک شبکه بدهند.



Neural nets: The photonic edge

شکل ۴- سمت چپ سبک معماری فن نیومان با تکیه بر توالی ورود- خروج از طریق پردازنده مرکزی که اساساً متفاوت از معماری شبکه های عصبی غیر مرکزی (تصویر وسطی) می باشد. سمت راست: شبکه های عصبی فوتونیک می توانند باگ مربوط به اتصال بین شبکه ای را با استفاده از یم موجبر حل کرده و سیگنالها را برای تعداد بسیار زیادی گیرنده به طور همزمان ارسال کند

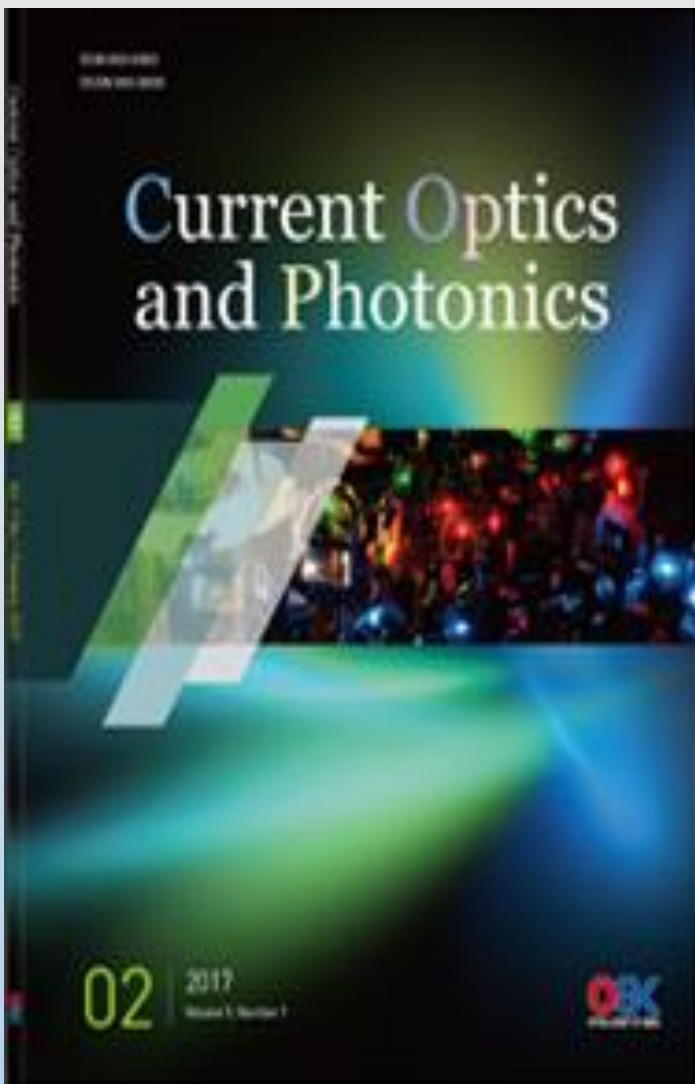


در این شبکه ها به جای استفاده از دیجیتال ۰ و ۱، شبکه های عصبی اطلاعات را در سیگنال های آنالوگ نشان می دهند که می توانند به صورت مقدارهای پیوسته واقعی که در آن اطلاعات در زمان بندی بین پالس های کوتاه رمزگذاری می شوند. به جای تطابق با مجموعه دستورالعمل های متوالی، نورون ها به طور موازی داده ها را پردازش کرده و توسط ارتباطات بین آنها برنامه ریزی می شوند.

شکل ۵- آزمایشگاه موج و نور دانشگاه پرینستون سال ۲۰۱۷ داده ورودی به یک نورون خاص یک ترکیب خطی است که علاوه بر وزن تعریف شده خروجی سایر نورون ها نیز نامیده می شود. این اتصالات می توانند با توجه به مقادیر منفی و مثبت، که به عنوان سیناپس ها مهار کننده و تحریک کننده (واژه هایی قرض گرفته شده از علوم اعصاب) عمل کنند، در نتیجه وزن به عنوان یک عدد واقعی نمایش داده می شود، و شبکه اتصال می تواند به عنوان یک ماتریس بیان شود.

1 von Neumann
2 instructions machine

Current Optics and Photonics



ISSN: 2508-7266(print)

ISSN: 2508-7274(online)

Frequency: Bi-monthly issues

Topic Scope: This journal publishes papers reporting recent advances, state-of-the-art research and development results in all areas of optical science and technology. Original contributions in all technical fields of optics such as optical materials, optical devices, optical systems, and/or topics related to theoretical and experimental aspects of new principles are welcome. COPP is published in English by the Optical Society of Korea (OSK) and is made available through OSA Publishing in partnership with OSA.

منبع:

<https://www.osapublishing.org/copp/journal/copp/about.cfm>

European Conferences on Biomedical Optics



European Conferences on Biomedical Optics, the premier European event bringing together scientists, engineers, and clinicians who work with optics and photonics to solve problems in biomedicine.

Co-located with Laser World of Photonics in Munich, Germany, this event provides an excellent opportunity to connect not only with researchers but also see important products at the exhibition. ECBO registration includes access to the exhibition.

Plan now for the 2019 event.

Important dates

2019 Call for Papers

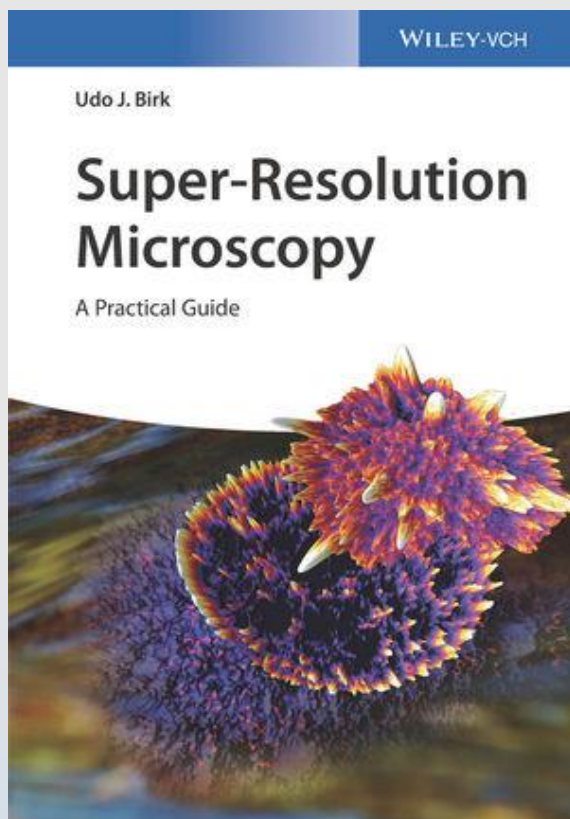
Opens August 2018

2019 Event

24-27 June 2019

2017 Conference topics

- Advances in Microscopic Imaging
- Clinical and Biomedical Spectroscopy and Imaging
- Diffuse Optical Imaging
- Optoacoustic Methods and Applications
- Novel Biophotonics Techniques and Applications
- Optical Coherence Imaging Techniques and Imaging in Scattering Media
- Medical Laser Applications and Laser-Tissue Interactions



میکروسکوپی تفکیک بالا

Super-Resolution
Microscopy: A Practical
Guide

سال انتشار: ۲۰۱۸

نویسنده: بیرک

Udo J. Birk | Review by Barry R.
Masters

ناشر: انتشارات وایلی

قیمت ۱۳۵ دلار

تعداد صفحات ۴۰۸

این کتاب آنالیزهای جامع و کاملی را در رابطه با نقاط قوت و ضعف روشهای ویژه در تکنیک میکروسکوپی تفکیک بالا ارائه می دهد. این کتاب برای خوانندگان آماتور که نیاز به فهم اصول تکنیک های تفکیک بالا داشته و یا کسانی که امیدوارند در آینده نزدیک از دستگاههای تجاری شده این سیستم به عنوان شغل حرفه ای استفاده کنند نوشته شده است. تشریح الزامات تمرینی از لحاظ نرم افزاری، سخت افزاری و پیش آماده سازی نمونه ها شامل نکات دست نوشته فراوان به همراه مهارتهای پیاده سازی چیدمان آزمایش پیشنهاد می دهد که حاصل تلاش چندین ساله مولف در آزمایشگاهها بوده و کمک گرانبهایی به خواننده برای کسب داده های دقیق و موفق می کند و به عنوان یک مشاوره خاص شما را در آنالیز و تجزیه و تحلیل داده ها حمایت خواهد کرد. خوشبختانه این کتاب گستره وسیعی از آرایه های میان رشته ای از کاربردهای مختلف ارائه می دهد.

نویسنده کتاب را با ترسیم تلاش مشترکی که منجر به دست یابی به ترکیب های پیشرفته ای شامل میکروسکوپی تفکیک بالا با تصویر برداری تک مولوکولی، طراحی فلوئوروفور و برچسب های فلوئورسنت، طراحی دستگاه و توسعه نرم افزاری شروع می کند. فصول بعدی تکنیک های استاندارد امروزی از قبیل میکروسکوپی لومینسانس ساختاری، جایگزیدیگی تک ملکولی، میکروسکوپی تخلیه گسیل تحریکی، تصویر برداری چند مقیاسی شامل صفحات نوری و را معرفی و مقایسه می کند. برای هر رویکرد ویژه چیدمان آزمایشگاهی مربوط به آن کاملاً معرفی شده و تصاویر پروتکل اجرا تهیه شده و کاربردهای مختلف هر کدام لیست شده است. کتاب با بحثی در مورد چالشهای آینده این روش در مورد کاربردهای روتین احتمالی و اقتصاد آینده روشهای در دسترس آن به پایان رسیده است.



نقاشی نور با یک فلش تلفن همراه و نوار سه رنگ

LED

منبع:

https://www.osa-opn.org/home/gallery/image_of_the_week/?page=4