

هوش مصنوعی نقشه «ماده تاریک» جهان را ترسیم می‌کند؛

کیهان‌شناسان بر لبه تاریکی

الگوریتم‌های یادگیری ماشینی می‌توانند به کامپیوترها کمک کنند به خودشان بیاموزند که چگونه می‌توان اطلاعات مربوط به ماده تاریک و انرژی تاریک را از نقشه‌های جهان استخراج کرد.

به گزارش گروه علم و فناوری ایسکانیوز، دانستن این که جهان ما چگونه به وجود آمده، امروز در چه وضعیتی است و سرنوشت نهایی آن چه خواهد بود، یکی از بزرگ‌ترین چالش‌های علم به شمار می‌رود.

نمایش هیجان‌انگیز ستارگان بی‌شمار در یک شب روشن می‌تواند تنها تصویری کوچک از بزرگی این مساله را به نمایش بگذارد؛ با این حال قاب مذکور تنها بخش کوچکی از این داستان است.

معماهای عمیق‌تر در آنچه که نمی‌توانیم حداقل به طور مستقیم ببینیم نهفته است؛ در ماده تاریک و انرژی تاریک.

کیهان‌شناسان تنها می‌دانند که ماده تاریک، جهان را به هم می‌زند و انرژی تاریک باعث می‌شود سریع‌تر گسترش یابد؛ اگر آنها درصد اصلاح مدل‌های خود هستند لازم است بدانند که دقیقاً چه مقدار از این دو ماده در جهان وجود دارد.

اکنون محققان در تلاشند تا روش‌های استاندارد را برای برآورد محتوای ماده تاریک جهان از طریق هوش مصنوعی بهبود بخشند.

آنها برای تجزیه و تحلیل داده‌های کیهان‌شناختی از الگوریتم‌های یادگیری ماشین برش استفاده کردند که اشتراکات بسیاری با موارد استفاده شده برای تشخیص چهره توسط فیس‌بوک و سایر رسانه‌های اجتماعی دارد.

تشخیص چهره کیهانی

از آنجایی که هیچ چهره‌ای برای تشخیص در عکس‌های گرفته شده از آسمان شب وجود ندارد، کیهان‌شناسان به دنبال چیزی نسبتاً مشابه هستند.

در همین راستا توماس کاسپرژاک، محقق گروه الکساندر ریفرگر در انستیتوی فیزیک ذرات و اخترفیزیک دانشگاه زوریخ می‌گوید: فیس‌بوک از این الگوریتم‌ها برای یافتن چشم، دهان و گوش در تصاویر استفاده می‌کند؛ اما ما از آنها استفاده می‌کنیم تا به دنبال علائم داستان ماده تاریک و انرژی تاریک باشیم.

از آنجا که ماده تاریک به طور مستقیم در تصاویر تلسکوپی مشاهده نمی‌شود، فیزیکدانان به این واقعیت تکیه می‌کنند که تمام ماده (از

جمله انواع تاریکی ها) هنگامی که به مسیر پرتوهای نوری که از کهکشان های دوردست به زمین می رسند، اندکی خم می شود.

این تأثیر که به لنزینگ گرانشی ضعیف معروف است، تصاویر کهکشان ها را به صورت بسیار ظریفی تحریف و از شکل عادی خارج می کند که دقیقاً مانند اشیای دور از ذهن در یک روز گرم مبهم می شوند همان گونه که نور از لایه های هوا در دماهای مختلف عبور می کند.

کیهان شناسان می توانند از این اعوجاج برای کار به عقب (کار کردن به عقب به معنای این است که ویژگی ها یا محصولات همیشه ارزش ذاتی خود را خواهند داشت؛ زیرا از حل یک مشکل خاص و ملموس ریشه می گیرند) استفاده کرده و نقشه های دسته جمعی از آسمان را ترسیم کرده و نشان دهند که ماده تاریک در کجاها قرار دارد.

در مرحله بعد، آنها نقشه های ماده تاریک را با پیش بینی های نظری مقایسه می کنند تا دریابند کدام مدل کیهان شناختی موجود بیشتر با داده ها مطابقت دارد.

به طور سنتی، این کار با استفاده از آمارهای انسانی طراحی شده از جمله عملکردهای به اصطلاح همبستگی انجام می شود که چگونگی ارتباط بخش های مختلف نقشه ها به یکدیگر را توصیف می کند. با این حال، آماری که می تواند چگونگی الگوهای پیچیده را در نقشه های ماده پیدا کند، بسیار محدود هستند.

نقشه ماده تاریک که توسط گروهی از محققان برای آموزش به شبکه عصبی رایانه ای استفاده کردند. (منبع: زوریخ)

رایانه هایی که خودشان یاد می گیرند

ریفیگر در این باره می گوید: در کار اخیر، ما از متدولوژی کاملاً جدیدی استفاده کرده ایم. به جای این که بتوانیم تحلیل آماری مناسب را خودمان اختراع کنیم، اجازه می دهیم تا کامپیوترها این کار را انجام دهند.

اینجاست که آرولین لوجی و همکارانش از آزمایشگاه در بخش علوم کامپیوتر وارد پروژه می شوند. محققان به همراه نویسنده اصلی جانیس فلوری، دانشجوی دکتری در گروه ریفیگر، از الگوریتم های یادگیری ماشینی به نام شبکه های عصبی مصنوعی عمیق استفاده کرده و به آنها آموختند که بیشترین مقدار ممکن از اطلاعات را از نقشه های ماده تاریک استخراج کنند.

در مرحله اول، دانشمندان شبکه های عصبی را با تغذیه داده های تولید شده از رایانه که شبیه سازی جهان را نشان می دهد، آموزش دادند.

به این ترتیب آنها می دانستند که پاسخ صحیح برای یک پارامتر کیهانی شناسی معین (به عنوان مثال، نسبت بین مقدار کل ماده تاریک و انرژی تاریک) برای هر نقشه ماده تاریکی شبیه سازی شده چگونه باید باشد.

شبکه عصبی با تحلیل مکرر نقشه های ماده تاریک، به خود آموخت که به دنبال نوع مناسبی از ویژگی های موجود در آنها و استخراج بیشترین میزان مقدور از اطلاعات مورد نظر باشد که در قیاس با فیس بوک، نسبت به تشخیص تصادفی اشکال بیضی از چشم یا دهان بسیار بهتر از آب درآمد.

صحتی بالاتر از دقت انسان

نتایج آموزش به رایانه دلگرم کننده بود. شبکه های عصبی دارای مقادیر داده هایی ۳۰ درصد دقیق تر از اطلاعاتی بودند که از روش های سنتی مبتنی بر آنالیز آماری ساخته شده توسط انسان به دست می آمد.

از نظر کیهان شناسان، پیشرفت چشمگیر در دستیابی به داده هایی با چنین دقت و حساسیتی نیازمند به کارگیری تعداد زیادی از تصاویر تلسکوپ ها و همچنین دو برابر زمان صرف شده برای مشاهده و رصد دارد که گران تمام می شود.

سرانجام دانشمندان از شبکه عصبی کاملاً آموزش دیده خود، برای تحلیل نقشه های ماده تاریک واقعی از مجموعه داده های ۴۵۰- استفاده کردند.

فلور می گوید: این اولین بار است که از چنین ابزارهای یادگیری ماشینی در این زمینه استفاده می شود و ما دریافتیم که شبکه عصبی مصنوعی عمیق ما را قادر می سازد تا نسبت به رویکردهای قبلی اطلاعات بیشتری از داده ها استخراج کنیم. ما معتقدیم که در آینده استفاده از یادگیری ماشین در کیهان شناسی کاربردهای بسیاری خواهد داشت.

در مرحله بعدی، وی و همکارانش قصد دارند روش خود را در مجموعه تصاویرهای بزرگتر مانند بررسی انرژی تاریک به کار گیرند. همچنین آنها پارامترها و اصلاحات کیهانی بیشتری را مانند جزئیات مربوط به ماهیت انرژی تاریک به شبکه های عصبی ماشینی ارائه خواهند داد.

تجسم ماده تاریک. (منبع: زیریا لوکیچ / آزمایشگاه برکلی)

کشف ماهیت انرژی تاریک یکی از دلایل اصلی ساخت تلسکوپ ها و اکتشاف در فضای لایتناهی است؛ بشر با درک بهتر انرژی تاریک، درک بهتری از گذشته و تحولات آینده جهان خواهد داشت. دانشمندان دریافته اند که انرژی تاریک حدود ۶۸ درصد از کل انرژی کیهان را تشکیل می دهد؛ اما تاکنون بشر اطلاعات کمی در مورد آن کسب کرده است.

انتهای پیام /