



تحقق 6G با امواج صوتی اسپین هیبریدی تحقق 6G با امواج صوتی اسپین هیبریدی

محققان به امواج صوتی اسپین هیبریدی دست یافتند که می‌توانند از تحقق شبکه 6G پیشرفته پشتیبانی کنند.

محققان به امواج صوتی اسپین هیبریدی دست یافتند که می‌توانند از تحقق شبکه 6G پیشرفته پشتیبانی کنند. به گزارش اسپنا، یک مطالعه جدید، اتصال قوی بین امواج صوتی و اسپینی در گارنت آهن ایتريوم را نشان می‌دهد و پنجره ای را به سوی پردازش سیگنال انعطاف پذیر 6G می‌گشاید.

به نقل از آی‌ای، فیلترهای فرکانس صوتی به گوشی‌های هوشمند کمک می‌کنند تا سیگنال‌ها را برای شبکه‌های تلفن همراه، وای‌فای، و جی‌پی‌اس جدا کنند. اکنون محققان موسسه «RPTU Kaiserslautern-Landau» می‌گویند که یک اثر فیزیکی جدید را نشان داده‌اند که می‌تواند بر سیستم‌های ارتباطی آینده تأثیر بگذارد.

کار آنها نشان می‌دهد که امواج صوتی مینیاتوری می‌توانند به شدت با امواج اسپینی درون گارنت آهن ایتريوم جفت شوند و امواج هیبریدی در محدوده گیگاهرتز تشکیل دهند.

این یافته به مسیری ممکن به سوی فیلترهای چابک و قابل تنظیم مناسب برای استانداردهای نوظهور 6G اشاره دارد. پیشرفت امواج آکوستیک سطحی

امواج آکوستیک سطحی یا SAWها، میلیاردها بار در روز داخل دستگاه‌های تلفن همراه استفاده می‌شوند و همچنین به طور طبیعی در زلزله‌ها وجود دارند. تیم تحقیقاتی به رهبری پروفیسور «ماتیاس وایلر» (Mathias Weiler) در تلاش است تا با ترکیب این فناوری آشنا با فیزیک اسپین، آن را به قلمروی جدیدی وارد کند.

وایلر می‌گوید: امواج صوتی نه تنها می‌توانند از طریق هوا، بلکه از طریق ماده نیز منتشر شوند. با انجام این کار، اتم‌های شبکه ماده نوسان می‌کنند. وی توضیح داد که الکترون‌های موجود در آن اتم‌ها دارای اسپین کوانتومی هستند که به ارتعاش نیز واکنش نشان می‌دهند و با این برهمکنش، امواج صوتی در یک ماده می‌توانند امواج اسپینی را هنگامی که ماده از نظر مغناطیسی منظم شده است، تولید کنند.

محققان برای بررسی این اثر، از گارنت آهن ایتريوم که یک عایق فری مغناطیسی است که به دلیل طول عمر بالای موج اسپینی خود شناخته شده است، استفاده کرد. این امر آن را برای مشاهده برهمکنش‌های میکروسکوپی بین برانگیختگی‌های صوتی و مغناطیسی مناسب می‌کند.

آزمایش‌ها نشان داد که این سیستم، برانگیختگی‌های هیبریدی به نام «پولارون‌های مگنون» را در یک تشدیدگر سطح صوتی نانوساختار ایجاد می‌کند. کوین کونستل (Kevin Kümstle)، نویسنده ارشد این مقاله می‌گوید: ما مشاهده کردیم که جفت شدن مکانیکی کوانتومی اسپین و صوت می‌تواند منجر به تشکیل یک موج کایمریک جدید شود که نه موج صوتی است و نه موج اسپینی. در این برانگیختگی، اسپین و صدا دیگر نمی‌توانند از هم جدا شوند، بلکه با هم وجود دارند.

محققان دریافتند که این موج هیبریدی به صورت دوره‌ای بین حالت‌های صدا و اسپین نوسان می‌کند. نرخ نوسان به عنوان «فرکانس رابی» (Rabi frequency) شناخته می‌شود. در این مطالعه، آن فرکانس از تمام نرخ‌های تلفات در دستگاه فراتر رفت که محققان آن را به عنوان مدرک روشنی از یک ساختار جفت شدن قوی شناسایی کرد.

یک مدل نظری که با گروه پروفیسور «آکاشدپ کامرا» (Akashdeep Kamra) توسعه داده شده است، یافته‌های تجربی را پشتیبانی می‌کند. این مدل به تعیین کمیت قدرت جفت شدن کمک کرد و رفتار مشاهده شده را با جزئیات توضیح داد. پتانسیل تحقق فیلترهای 6G

به گفته این تیم، نتیجه این مطالعه، دو فناوری اصلی مایکروویو را ترکیب می‌کند. پروفیسور وایلر می‌گوید: برانگیختگی‌های اسپین-صدا هیبریدی ما دو ستون فناوری مایکروویو موسوم به فیلترهای صوتی و عایق‌های فری مغناطیسی را ترکیب می‌کنند. این رویکرد می‌تواند فیلترهای فرکانسی را فعال کند که در حین استفاده خود را تنظیم می‌کنند.

این قابلیت می‌تواند از معماری‌های ارتباطی 6G آینده که به کنترل سیگنال انعطاف‌پذیر و پاسخگو وابسته هستند، پشتیبانی کند. این پروژه از شورای تحقیقات اروپا و بنیاد تحقیقات آلمان حمایت مالی دریافت کرد.

این مطالعه در مجله Nature Communications منتشر شده است. انتهای پیام