

<http://physicsweb.org/article/news/5/10/6>

2001/10/11

لیزرهای آشوب‌ناک و رمزنگاری

به دنبال اولین نمایشِ روشِ ی برای پیش‌بینی افت‌وخیزهای آشوب‌ناکِ نورِ لیزر، امید می‌رود روشِ مطمئن‌ی برای فرستادن و دریافتِ پیام‌های رمزشده به دست آید. آلن شُر [1] و هم‌کارانش از یونیورسیتی آو ویلز [2] در بِنگرا این روش را برای یک جفت لیزر به کار بردند (یک ی برای فرستادنِ پیامِ رمزشده و دیگری برای دریافتِ پیام و رمزگشایی آن). روش‌های مطمئنِ رمزکردن، برای فرستادنِ داده‌های شخصی از طریق اینترنت حیاتی اند [3].

اگر بخشِ کوچک‌ی از خروجیِ یک لیزر را به درونِ کاواکِ لیزر بازگردانیم، ممکن است شدتِ نورِ لیزر به طورِ پیش‌بینی‌ناپذیر (یا آشوب‌ناک) تغییر کند. پیام‌ی که روی این سیگنالِ پیچیده سوار شود، تنها در صورتِ ی قابلِ بازیافت است که درگیرنده سیگنالِ آشوب‌ناک از سیگنالِ کل کم شود. این یعنی باید لیزرِ دیگری درگیرنده، همان سیگنالِ آشوب‌ناک را بازتولید کند.

برای این که در لیزرهای فرستنده و گیرنده سیگنالِ آشوب‌ناکِ یک‌سان ی تولید شود، این لیزرها باید به هم مربوط باشند. اما شدتِ سیگنالِ رمزشده ای که به گیرنده می‌رسد، به طورِ آشوب‌ناک تغییر می‌کند. بنابراین سیگنالِ ی که به گیرنده می‌رسد شبیه سیگنالِ ی نیست که در فرستنده تولید شده است. پس لیزرِ گیرنده باید بتواند تغییراتِ سیگنالِ رمزشده طی مسیّرش از فرستنده به گیرنده را پیش‌بینی کند.

شُر و هم‌کارانش برای حلِ مسئله یک سیگنالِ پس‌خور از لیزرِ فرستنده به لیزرِ گیرنده و خودِ لیزرِ فرستنده فرستادند. به این ترتیب، در دولیزر وضعیتِ یک‌سان ی ایجاد می‌شود. اما گروهِ شُر سیگنالِ پس‌خور را از یک مسیّر کوتاه به گیرنده، و از یک مسیّر بلندتر به فرستنده فرستاد، چنان که سیگنالِ آشوب‌ناکِ تولیدشده درگیرنده 3.5 نانوثانیه از سیگنالِ

آشوب ناک تولید شده در فرستنده جلوتر بود. این تأخیر دقیقاً برابر است با زمان اضافی لازم برای رسیدن سیگنال پس خور به گیرنده. با این هم‌زمانی تقدیمی، در لیزر گیرنده سیگنال آشوب ناک ی عین چیزی که در سیگنال رمز شده وجود دارد تولید می‌شود، و پیام را می‌شود استخراج کرد.

حالا شُر و هم‌کارانش می‌خواهند ببینند آیا این روش در سیستم‌های مخابراتی اپتیکی واقعی هم کار می‌کند یا نه. این چیزی است که بعضی متخصص‌ها به آن شک دارند. گروه شُر خوش‌بین است که این روش کاربردهای عملی گسترده‌ای پیدا کند. شُر به فیزیکس وب [4] گفت: ” فرآیند هم‌زمانی را می‌توان برای کنترل انواع گوناگون ی از آشوب در سیستم‌های غیر فیزیکی (مثلاً سیستم‌های زیستی یا اقتصادی) هم به کار برد. “ چنین سیستم‌هایی یک زمان پاسخ معین دارند، که مانسته‌ی زمان ی است که طول می‌کشد تا در آزمایش لیزر سیگنال به گیرنده برسد.

دوارد آت [5] از یونیورسیتی آو میری‌لند [6] به فیزیکس وب گفت: ” کار گروه شُر نمایش تجربی زیبایی از ایده‌ی وُس [7] است [8]. پیش‌بینی می‌کنم مردم طرح‌هایی برای استفاده از این پدیده بار آورند. “

- [1] Alan Shore
- [2] University of Wales
- [3] Physical Review Letters **87** 154101-1
- [4] PhysicsWeb
- [5] Edward Ott
- [6] University of Maryland
- [7] Voss
- [8] Physical Review **E61** 5115