

«لنزهای مورد قفل شده»

LASER

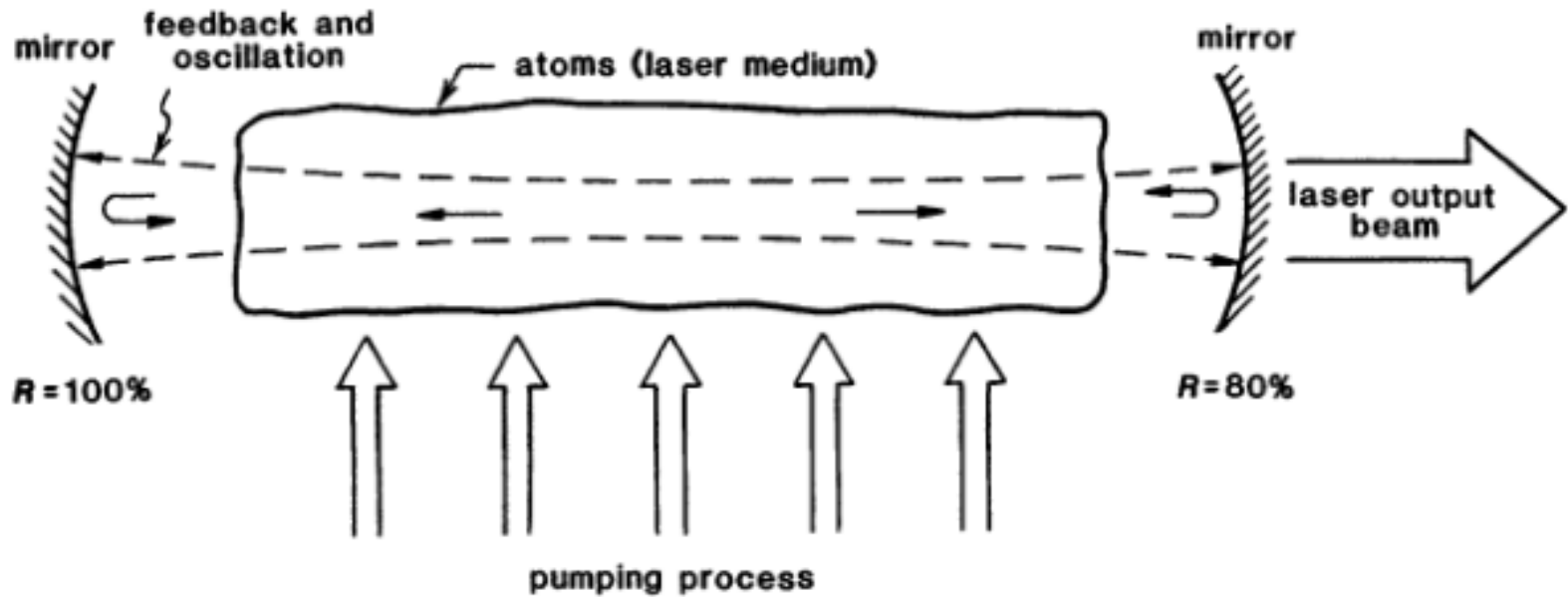
Light **A**mplification **S**timulated **E**mission **R**adiation

لیزر: تولید و تقویت نور

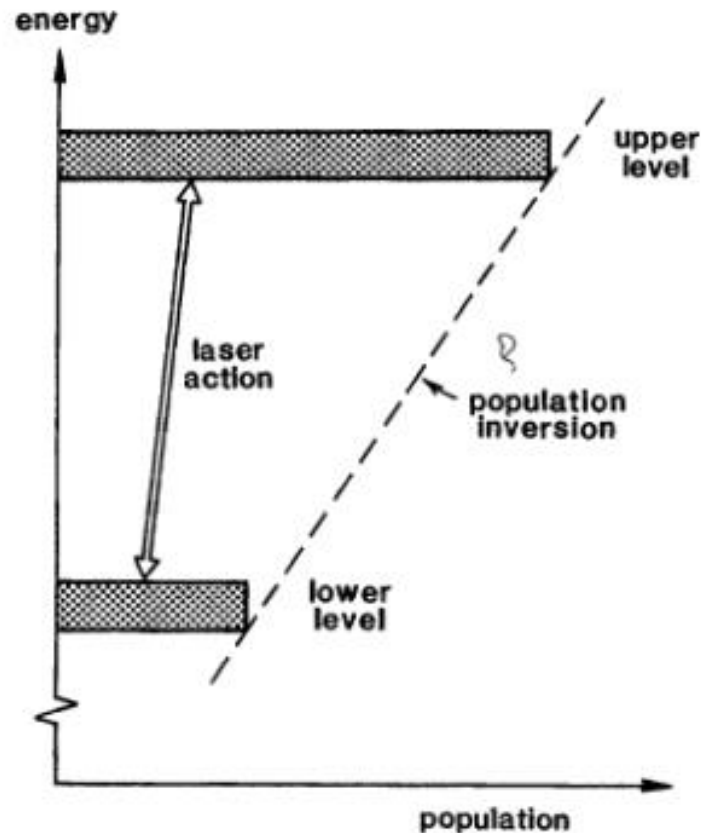
ٹرانزیستور: تولید و تقویت سیگنال الکتریکی

المان های ضروری یک لیزر

- ۱- محیط بهره
- ۲- پروسه پمپ کردن
- ۳- فیدبک نوری



- حالتی در ماده که سطح انرژی بالاتر از جمعیت بیشتری نسبت به حالت پایین تر انرژی برخوردار است.



■ لیزرهای حالت جامد

■ لیزرهای گازی

■ لیزرهای مایع

■ لیزرهای نیمه هادی

لیزرهای حالت جامد:

- محیط فعال معمولاً یونهای وارده به شبکه میزبان می باشد.
- به شیوه پمپاژ نوری : فلاش های تخلیه نور، لامپ های ممتد نور، لیزر کمکی.
- انواع:
 - یاقوتی
 - Nd:YAG ،Nd:GLASS
 - Alexandrite

لیزرهای گازی:

- وارونی جمعیت قابل حصول پایین.
- پمپاژ نوری ممکن **نیست**.
- همگنی بالا - سرمایه‌ش آسانتر

- انواع:
- اتمی
- یونی
- مولکولی

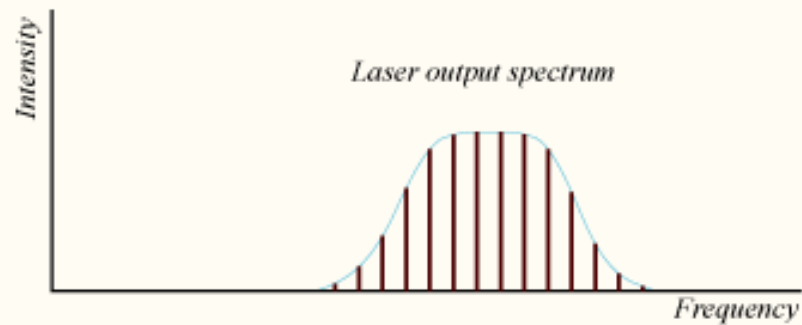
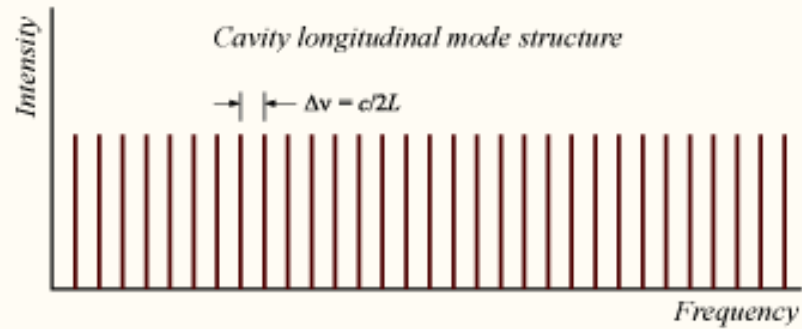
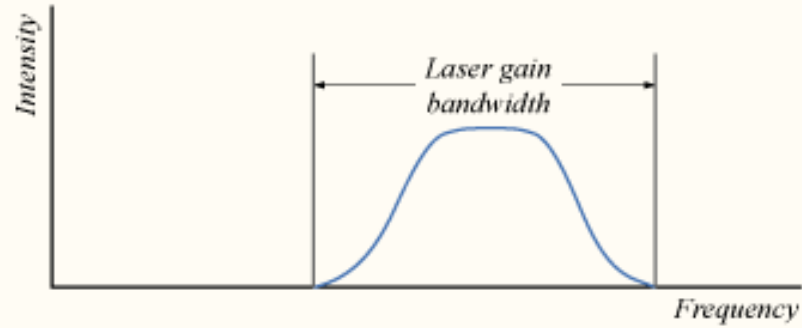
لیزرهای مایع:

- همگنی بیشتر نسبت به جامدات.
- چگالی بیشتر نسبت به گازها.
- روش پمپاژ: نوری (استفاده از لامپ تخلیه)

لیزرهای نیمه هادی

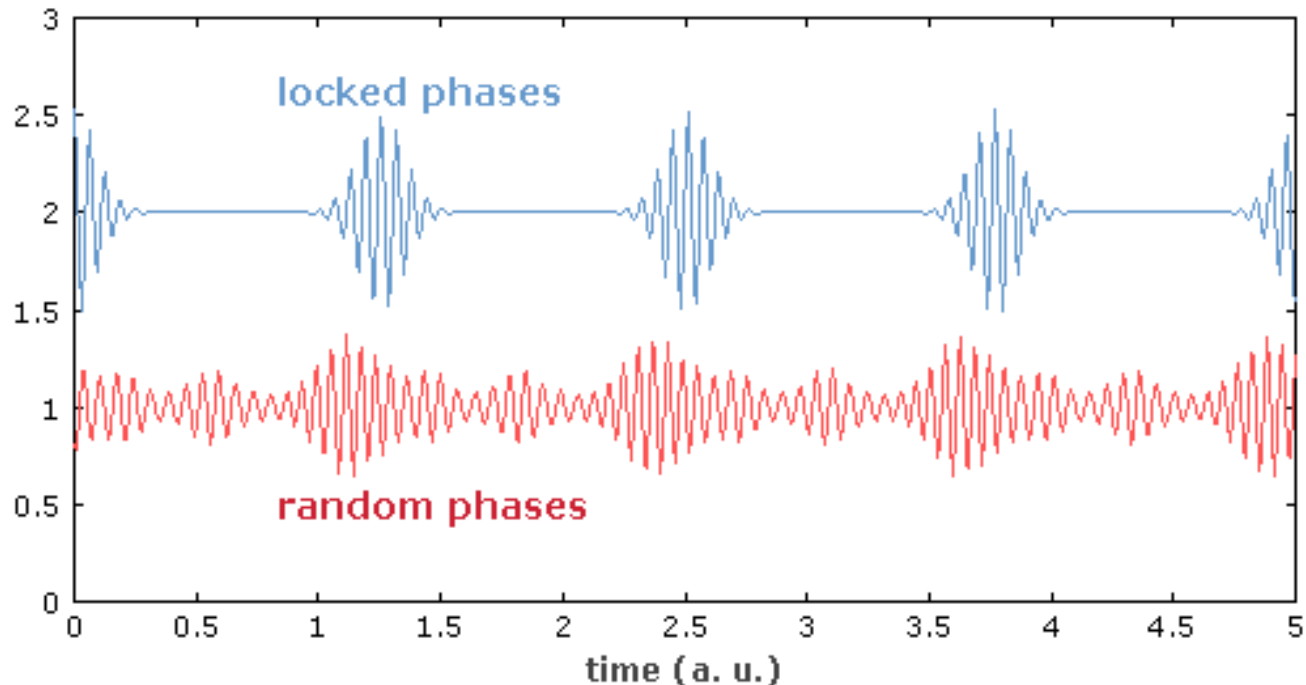
- اندازه کوچکتر و قیمت ارزانتر.
- انواع:
 - همگن
 - غیرهمگن ساده (SH)
 - غیرهمگن دوگانه (DH)
 - فیدبک توزیع شده (DFB)
 - گسیل سطحی (SEL)
 - چاه کوانتومی

تفصیل کردن مودهای لیزر

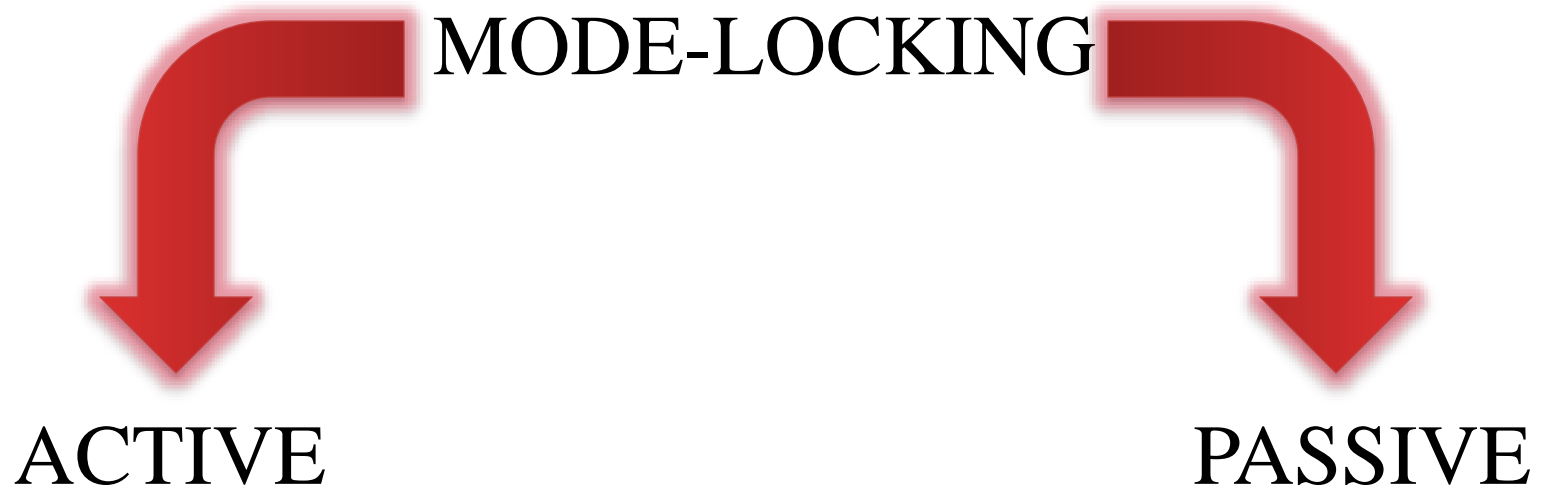


قفل کردن مودهای لیزر

- تعریف : تکنیکی برای تولید پالس های فوق العاده کوتاه در خروجی یک لیزر.
- تعریف : هر گاه بتوانیم مودهای نوسانی را وادار سازیم که فواصل فرکانسی ثابتی را با هم حفظ کنند آنگاه لیزر مود قفل شده یا فاز قفل شده نامیده می شود.



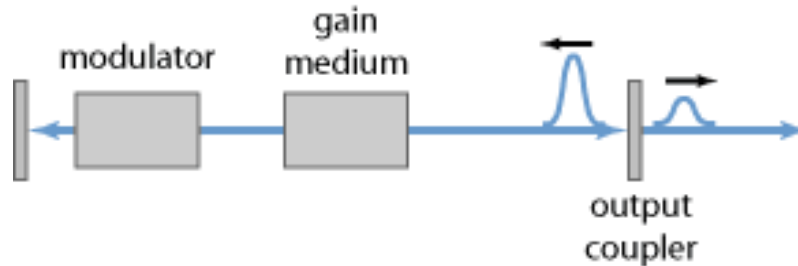
تکنیک‌های فیل کردن مودها



تکنیک‌های قفل کردن مودها

: Active Mode-locking

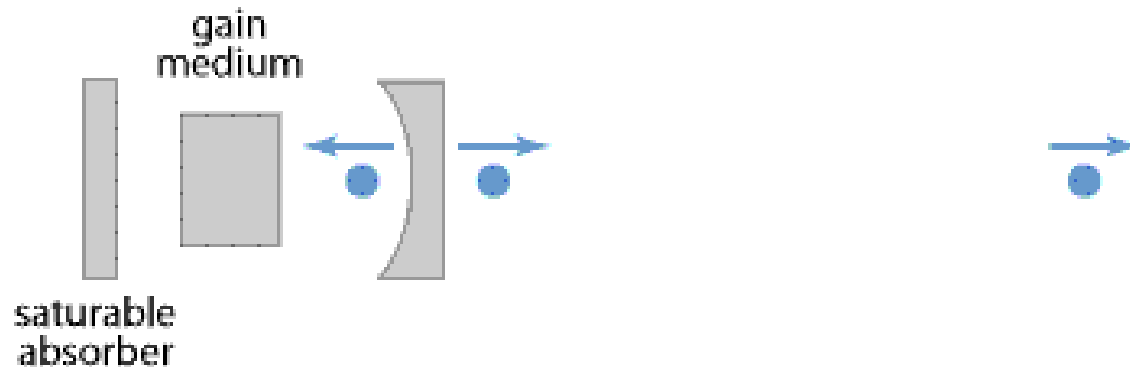
استفاده از یک مدولاتور داخلی به منظور ایجاد قطار پالس در خروجی لیزر
مدولاسیون تلفات: استفاده از یک مدوله کننده تلفات به صورتی که تمامی
نورهای درون تشدیدگر به جز یکی از آنها دچار تلفات شوند.
مدولاسیون فاز: تمامی مودها به جز یکی از آنها از حوزه فرکانسی منحنی
بهره بیرون برده می شوند.



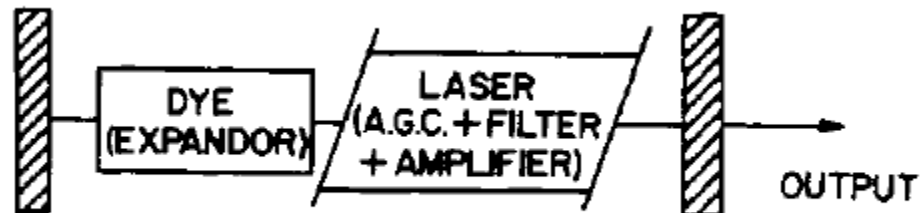
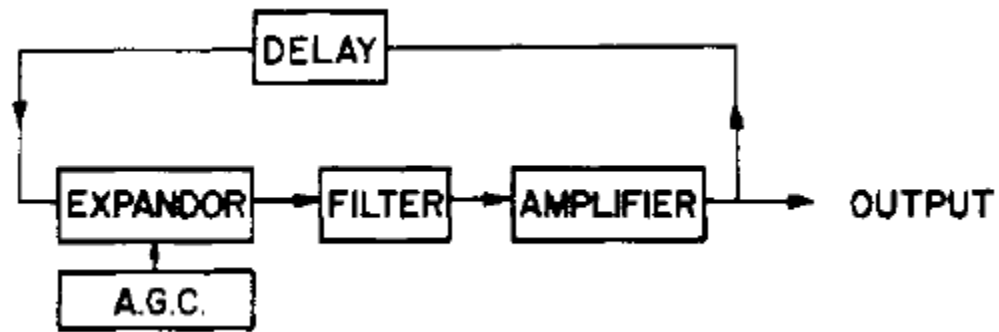
تکنیک‌های قفل کردن مودها

PASSIVE MODE-LOCKING: با استفاده از یک جذب کننده قابل اشباع

جذب کننده قابل اشباع: ماده ای که ضریب جذب آن با کاهش شدت نور افزایش می یابد.



PASSIVE MODE-LOCKING



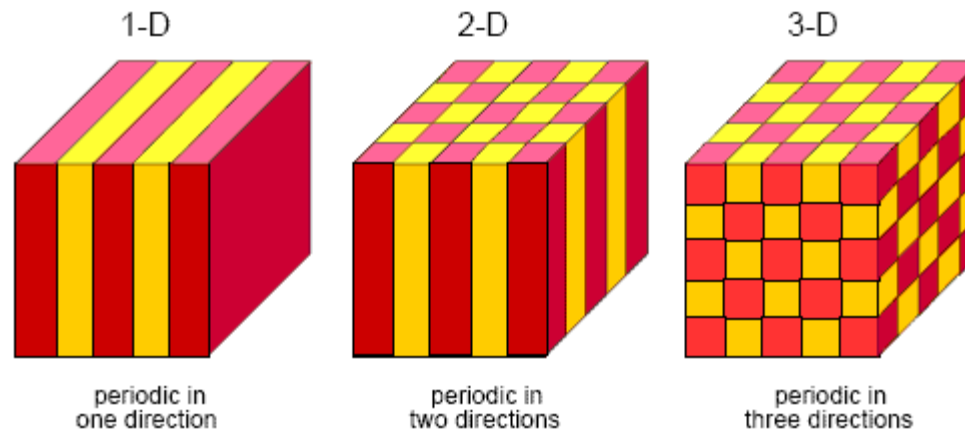
$$\text{DELAY} = c/2L$$

مشکل: طول فیزیکی لیزر محدودیت های اساسی را بر روی فرکانس کار لیزرهای مود قفل شده اعمال می کند.

$$f_r = \frac{mv_g}{(2L)}$$

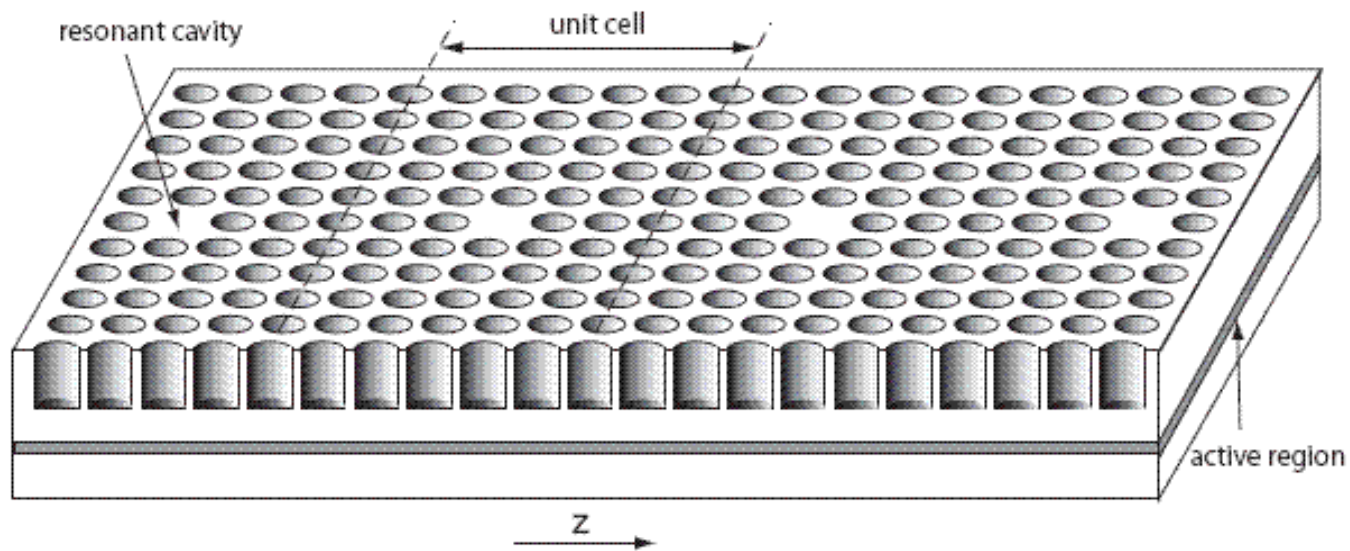
راه حل:

- استفاده از ساختارهای کریستال نوری
- با کمک مدولاسیون تناوبی ضریب شکست در مقیاس زیر طول موج، می توان سرعت گروهی را به میزان چشمگیری کاهش داد. چنین ساختارهای تناوبی را در مواد کریستال نوری می توان یافت.

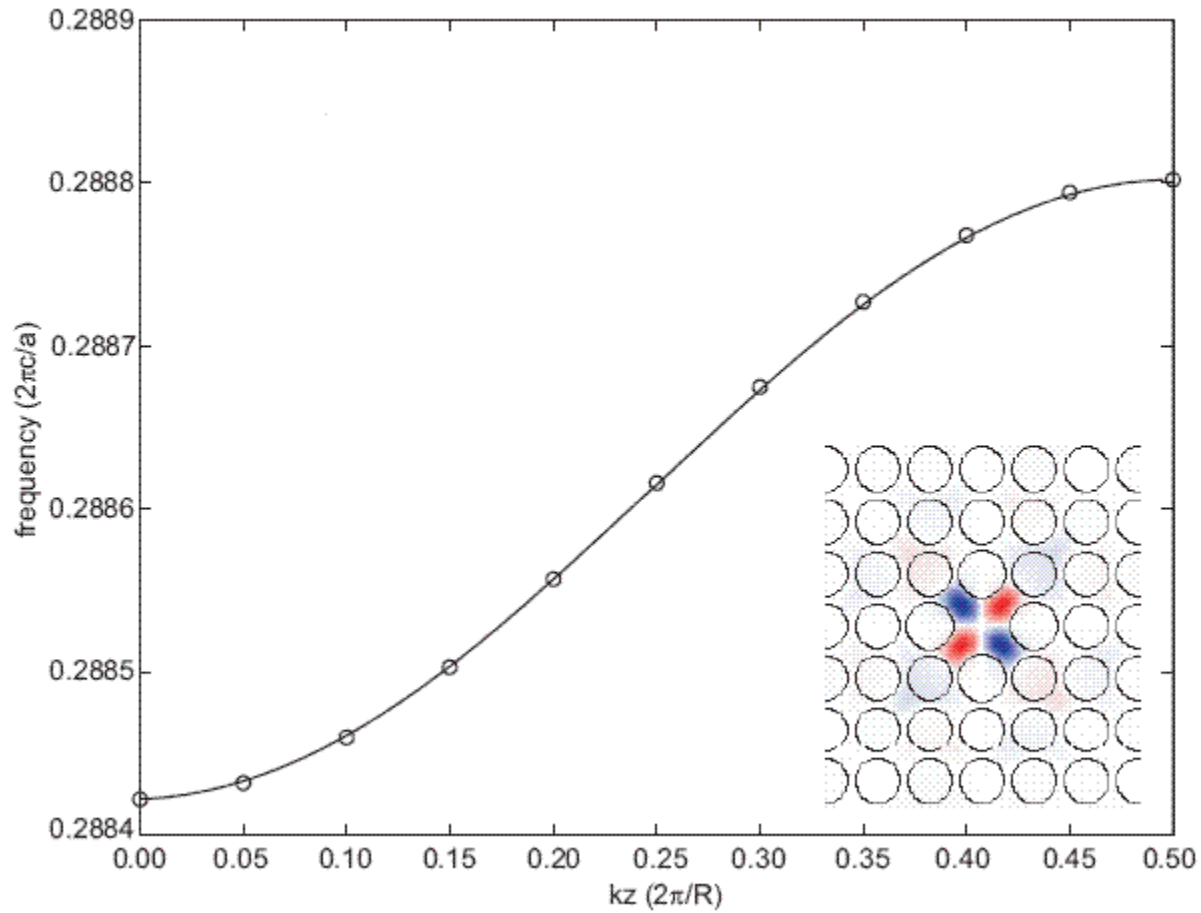


پیشرفت های اخیر

ساختار پیشنهادی:



پیشرفت های اخیر



- استفاده از پالس های لیزر مود قفل شده برای کاهش **Jitter noise**.
- استفاده در **Wavelength-Division-Multiplexing**.
- استفاده از پالس ها جهت مدولاسیون در **مخابرات نوری**.

پایان