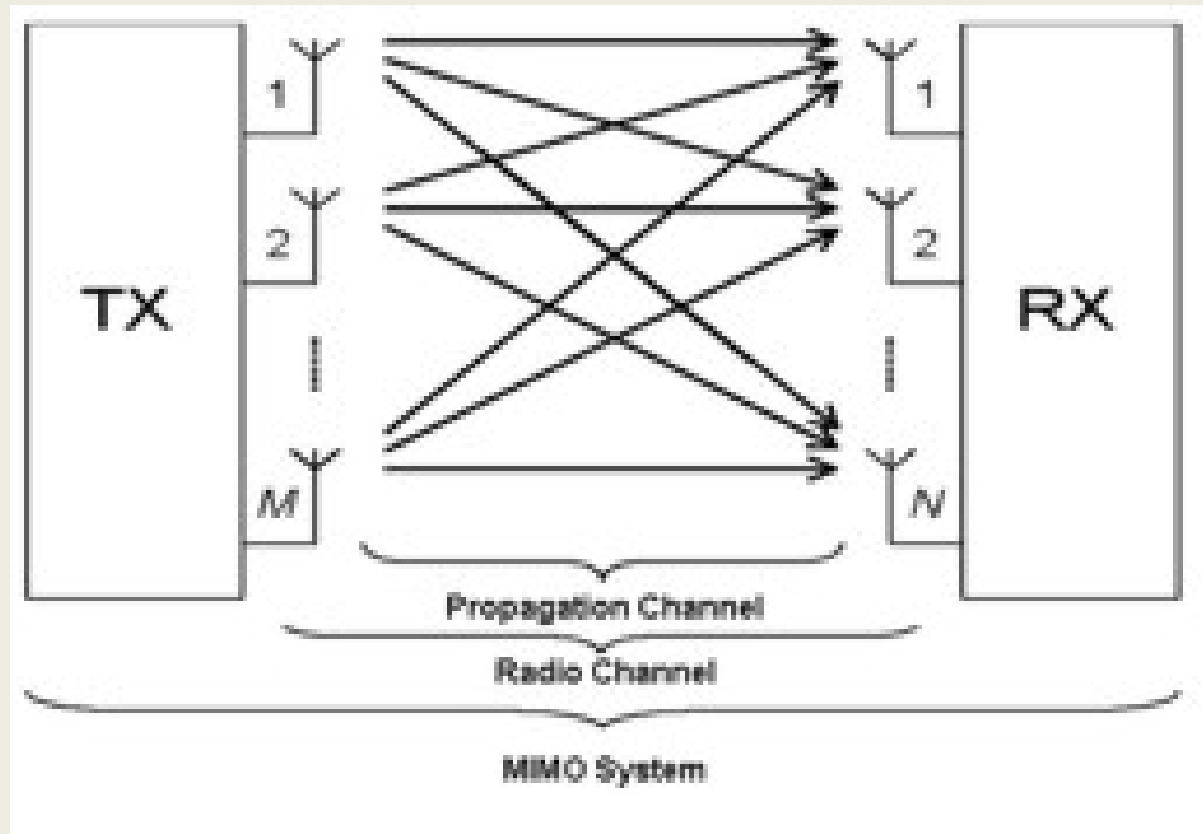


بررسی سیستم چند ورودی - چند خروجی دانشگاه لوند (LuMaMI)

دکتر دادخواه

شکل یک سیستم MaMI



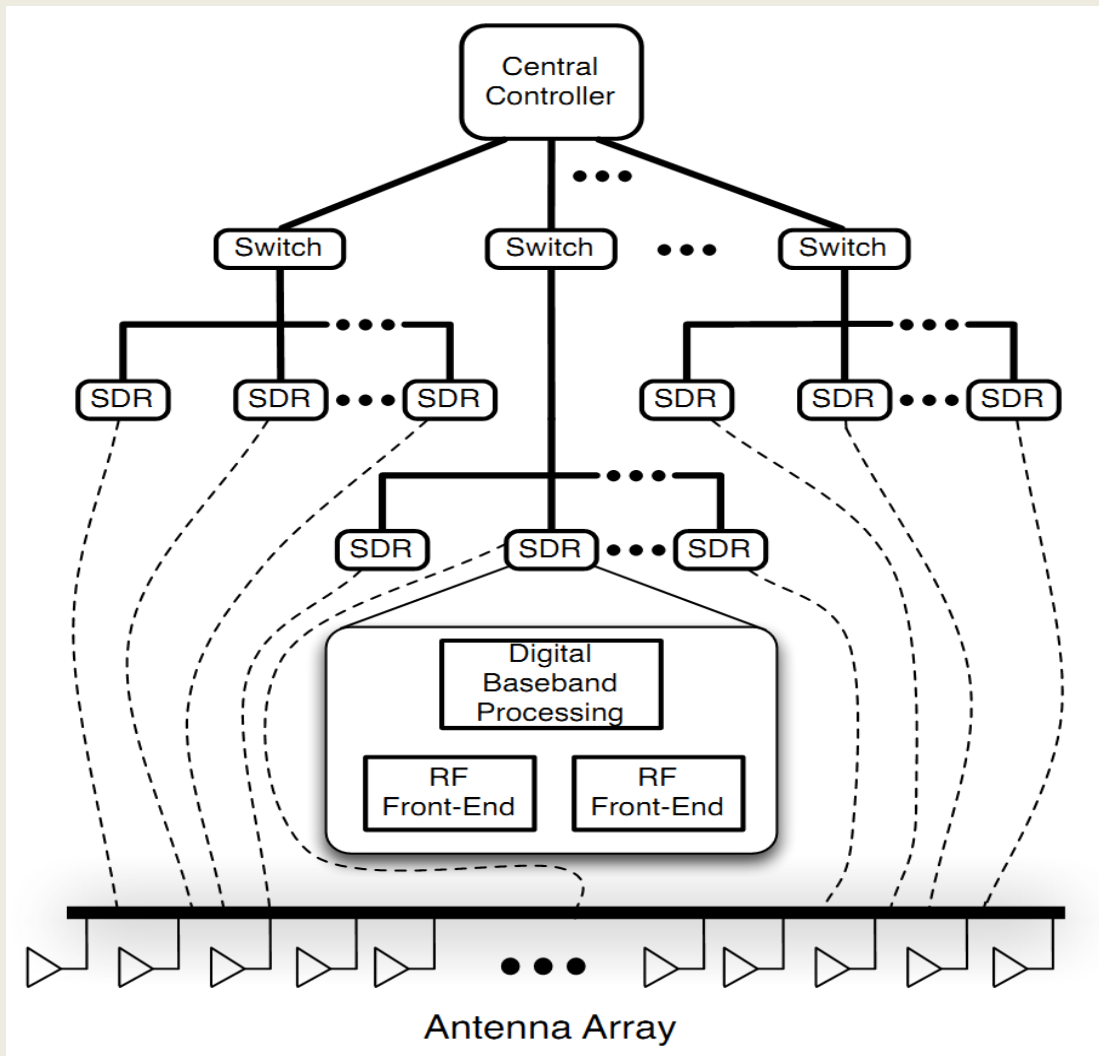
مزایا MaMI

- افزایش ظرفیت
- افزایش سیگنال به نویز
- کاهش تداخل بین کاربران
- شکل دهی پرتو تیز

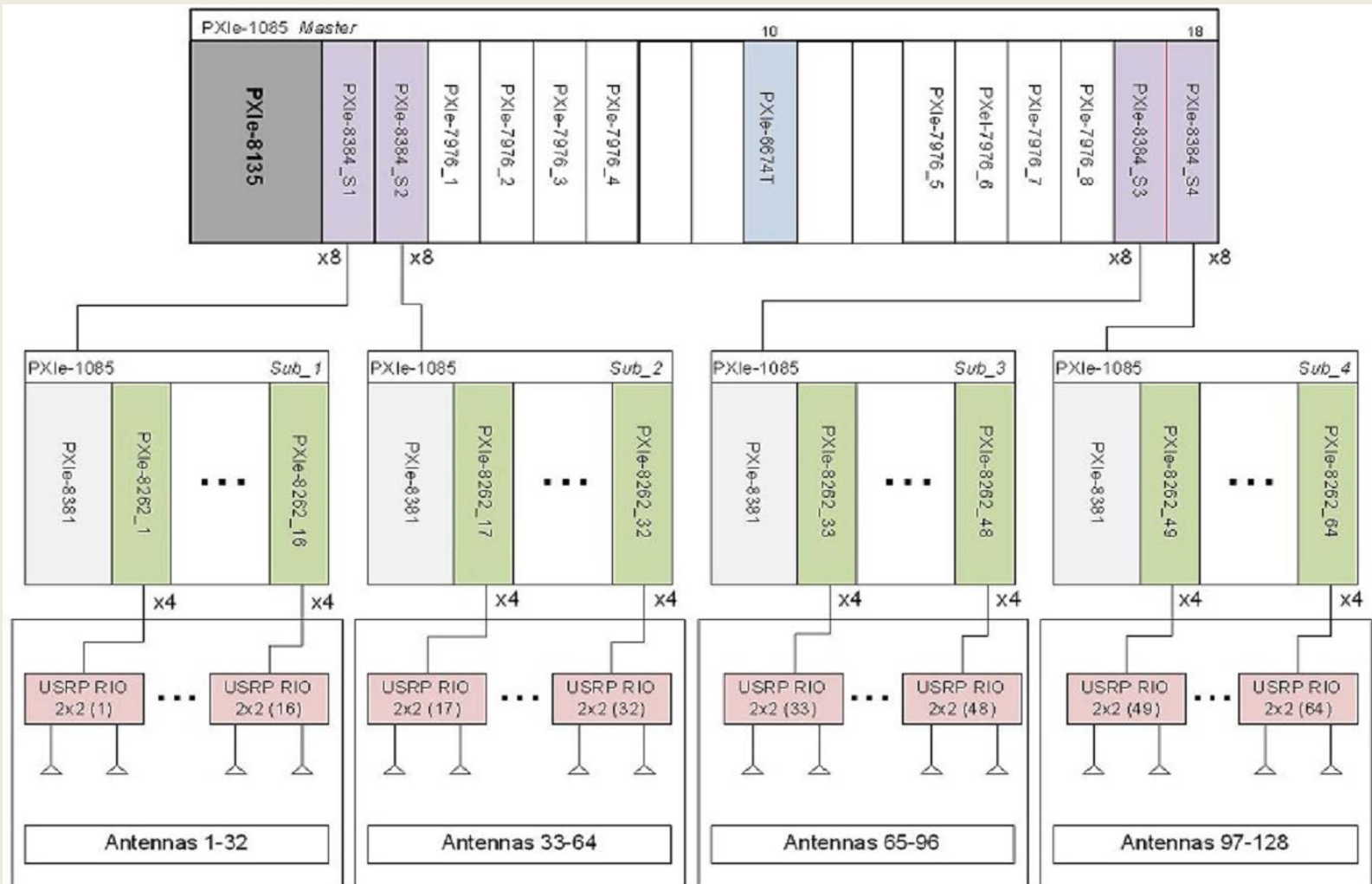
چالش های MaMI

- کانال های فضایی همبسته
- پیچیدگی سخت افزاری
- عیب سخت افزاری ناشی از تجهیزات ارزان
- تزویج متقابل در آرایه های آنتنی
- تخمین کانال

ساختار سلسله مراتبی ایستگاه پایه



LuMaMI ساختار



نیازمندی های LuMaMI

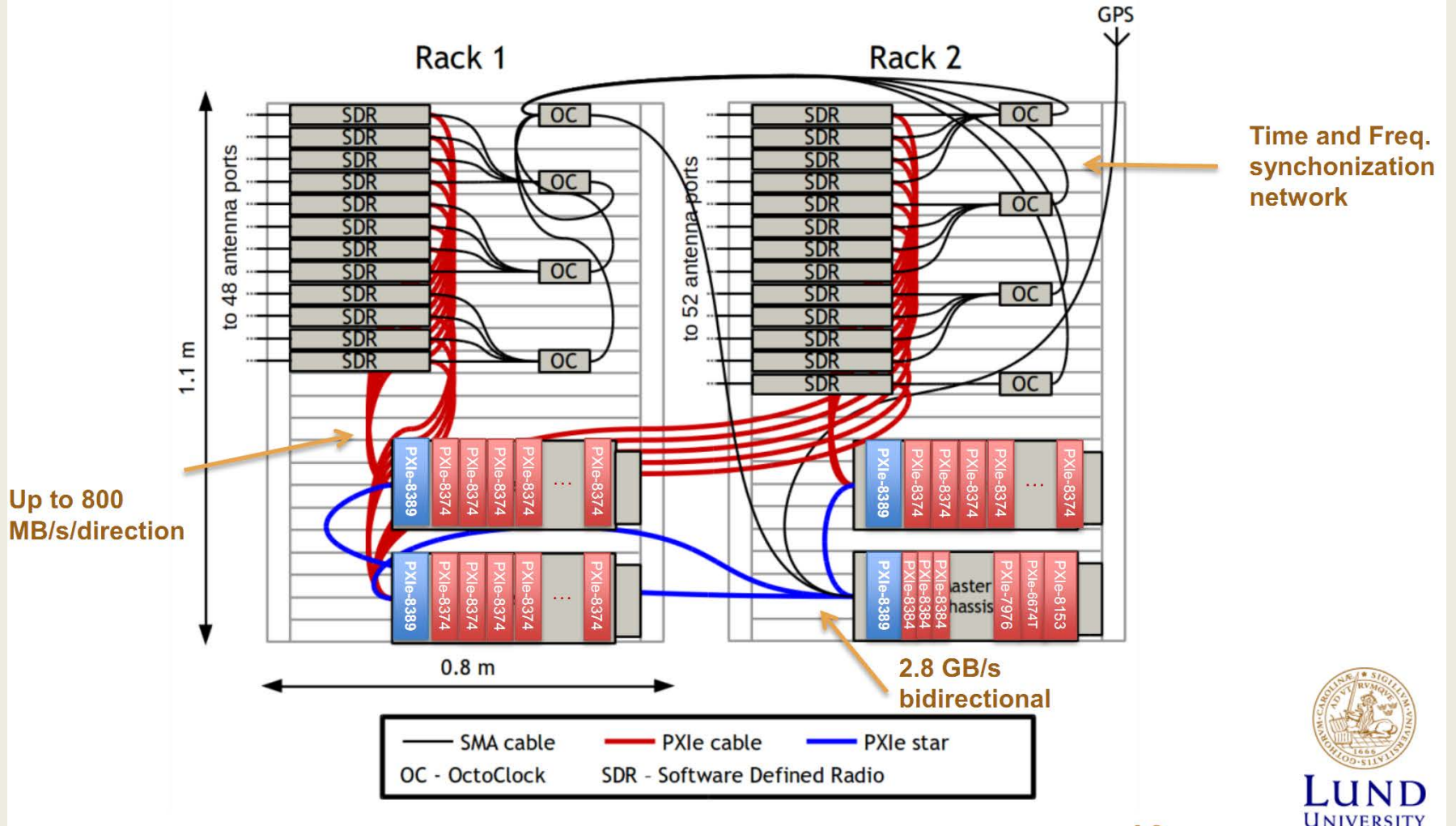
- .X نیاز به SDR های قابل انعطاف که بتوانند سیگنالهای RF را ارسال / دریافت نمایند.
 - .L نیاز به همزمانی زمانی و فرکانسی دقیق بین سرهای رادیویی RHS
 - .L نیاز به یک باس با گذردهی بالا برای حمل و تجمیع داده
 - .L پردازش با عملکرد بالا برای PHY و MAC برای دستیابی به عملکرد عالی برای ترافیک بلادرنگ
- بنابراین نیاز به واحدهای زیر می باشد:

- مولد دقیق کلاک
- واحدهای توزیع کلاک
- پورت های پرسرعت کلاک
- نرم افزار برنامه ریزی

نمایی از دستگاه LuMaMI



سخت افزار BS



LUND UNIVERSITY

اجزاء سیستم

USRP 2943R



PXIe-1085 chassis



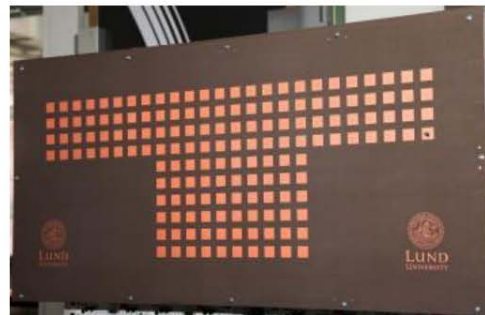
PXIe-8135 Controller



OctoClock-G



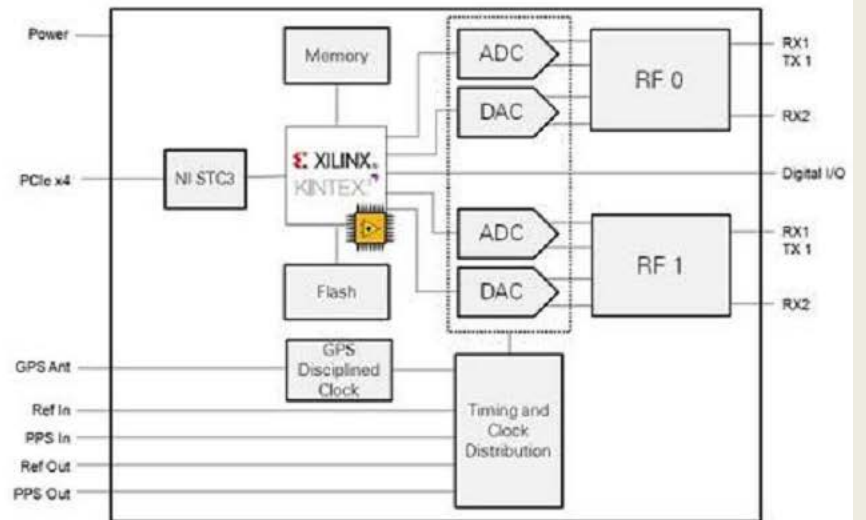
Printed antenna array



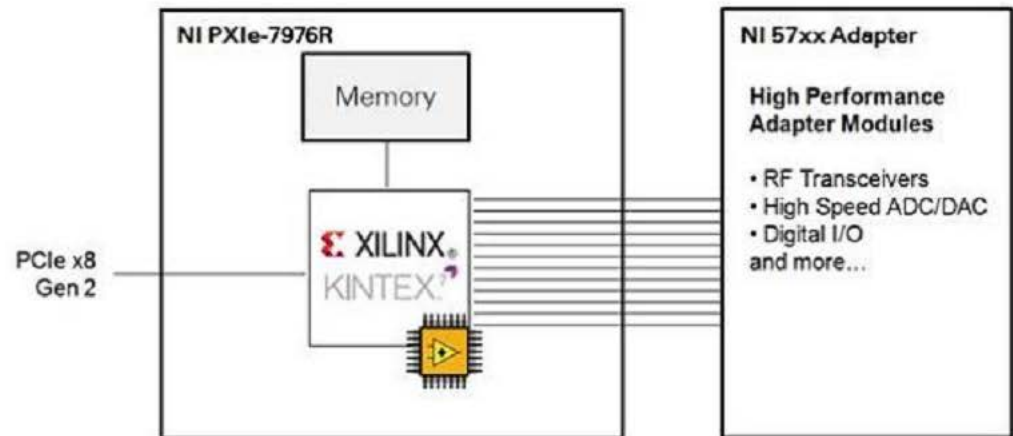
Flex RIO FPGA



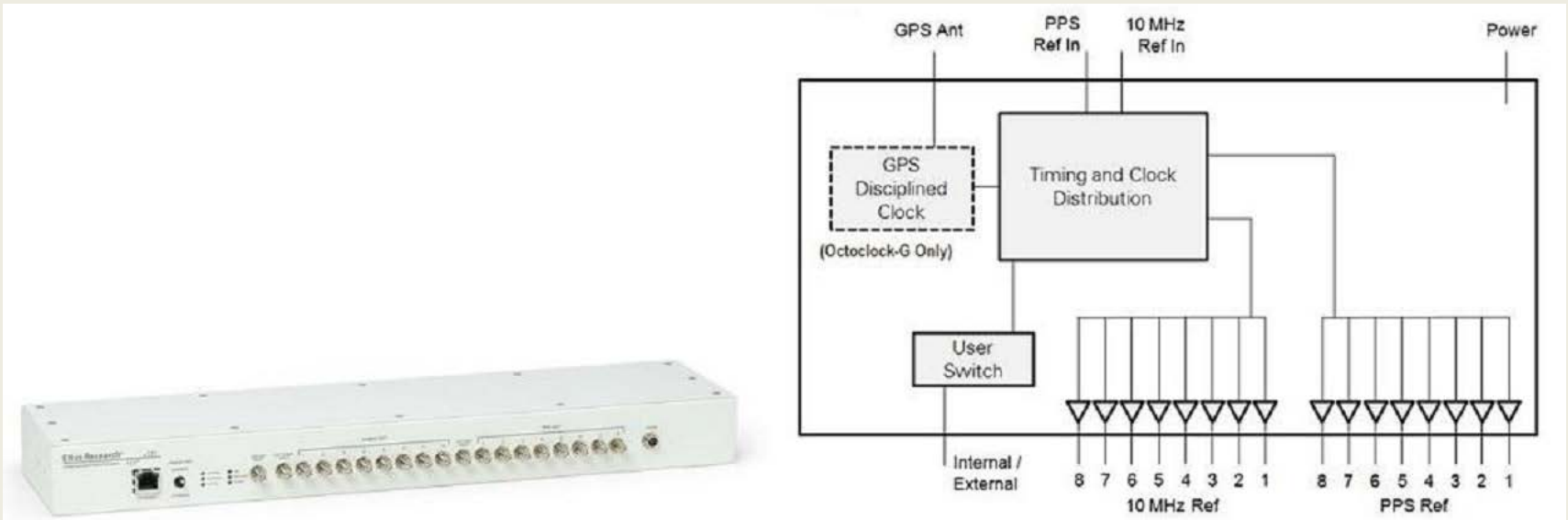
USRP 2943R



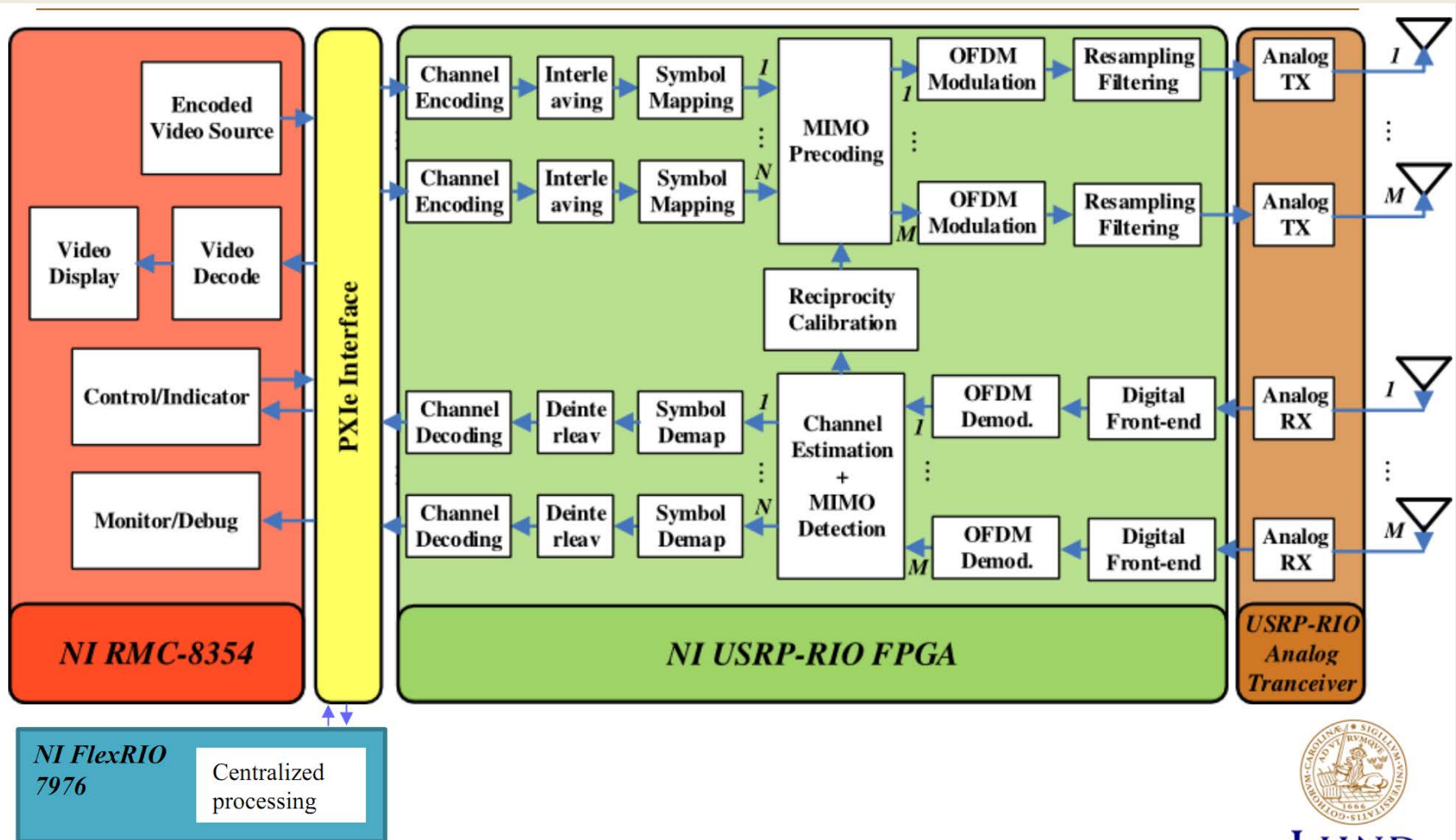
7976R Flex RIO FPGA



OctoClock



بلوک دیاگرام پردازشی ساده سیستم



چالش های ساخت MaMI

- ✓ پردازش باند پایه
- ✓ سنکرونیزاسیون فرکانسی و زمانی بین RH ها
- ✓ تخمین کانال
- ✓ توزیع با نرخ بالای داده در باس
- ✓ شبیه سازی یا امولاسیون
- ✓ کانال های فضایی همبسته
- ✓ پیچیدگی سخت افزاری
- ✓ عیب سخت افزاری ناشی از تجهیزات ارزان
- ✓ تزویج متقابل در آرایه های آنتنی

طراحی MaMI

مبتنی بر سه پایه می باشد:

- طراحی سخت افزاری شامل انتخاب تجهیزات و برقراری ارتباط بین آنها
- طراحی نرم افزاری شامل طراحی رادیو نرم افزاری و برنامه شبیه سازی و امولاتور (مانند LabVIEW)
- انتخاب و طراحی آنتن های انبوه

که موارد فوق مبتنی بر محاسبات زیر می باشد:

- محاسبه حجم داده های منتقل شونده
- محاسبات طراحی ساختار سلسله مراتبی توزیع اطلاعات
- محاسبات مربوط به حجم مورد نیاز پردازشی برای انتخاب بردهای پردازشی

نیازهای آزمایشگاه

- نیاز به فضای حدود ۲۰ مترمربع
- نیاز با شلف های آزمایشگاهی
- نیاز به بردهای پردازشگر قوی
- نیاز به سویچ های پرسرعت که بتوانند داده ها را بین کانال های مختلف سویچ نمایند.
- نیاز به برنامه های کاربردی مانند LabVIEW
- استفاده از FPGA و زبان های برنامه ریزی سخت افزاری AHPL
- آشنایی با مبانی MIMO و رادیو
- آشنایی با مبانی رادیو و آنتن