

YunSDR Y780

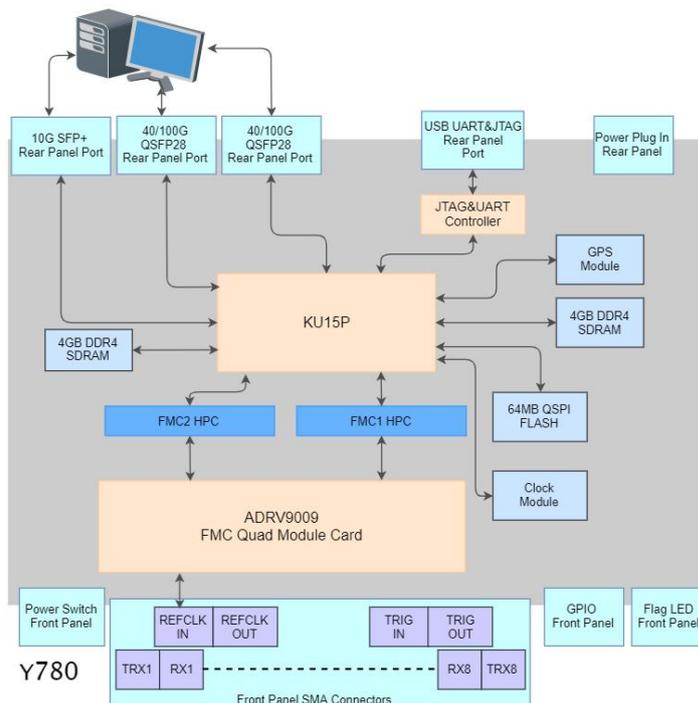
迄今为止，通道数量最多的软件无线电平台





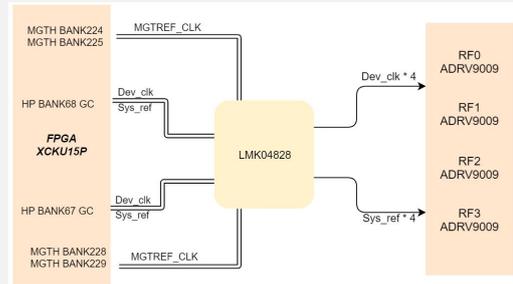
YunSDR Y780是基于ADI新一代宽带收发器ADRV9009和Xilinx Kintex UltraScale+ FPGA构建，瞬时带宽最高可达400MHz@4T4R或者200MHz@8T8R，是迄今为止通道数量最多的商业SDR平台。

目前，WiFi6的信号带宽最高160MHz，未来的WiFi7会到320MHz，5G的毫米波标准的带宽为400MHz。YunSDR Y780不仅在通道数量方面，还是通道带宽方面都可以满足目前绝大部分无线通信标准，是一款面向未来的软件无线电平台。



灵活的时钟分配方案

- 参考选择
 - 支持内部19.2MHz OCXO
 - 支持内部参考输入
- 板载122.88MHz VCXO
- 设备时钟：主模式两级锁相，从模式一级锁相



射频关键参数指标

	参数	指标	说明
Tx	Transmission Power	-5~0dBm	75~6000MHz
	EVM	<1.5%	Typical:0dBm @20MHz bandwidth
	Gain Control Range	41.95dB	
	Gain Step	0.05 dB	
	ACLR	< -60dBc	@ 0dBm LTE or 802.11 output
	Spurious	55dBc	
	SSB Suppression	55dBc	
	DAC Resolution	14bits	
Rx	Sensitivity	-76dBm@20MHz	Noise Figure < 15dB
	EVM	<1.2%	
	Gain	30dB	
	Gain Control Range	30dB	
	Gain Step	0.5dB	
	Rx Alias Band Rejection	78dB	Due to digital filters
	Noise Figure	<15dB	Maximum RX gain
	IIP3 (@ typ NF)	12dBm	
	ADC Resolution	16bits	

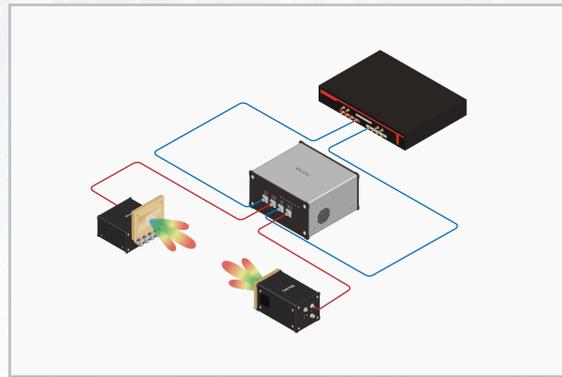
频段范围覆盖主流应用

目前的无线通信标准基本是在6GHz以内，高带宽的通信应用一般是在毫米波频段。因为只有毫米波才能提供如此丰富的频谱资源。对毫米波的支持程度，也是高端软件无线电平台的重要评估参数。

YunSDR Y780则提供了支持5G FR2频段（28GHz和39GHz）的完整解决方案，通过配套的上下变频器，可支持24GHz~44GHz连续变频，带宽支持200MHz和400MHz模式，提供4x4和8x8的相控阵天线，满足5G毫米波通信和波束赋型的相关研究，也支持未来6G标准的技术探索。



YunSDR 毫米波天线组件



基于YunSDR 及其毫米波组件，构建完整的毫米波原型验证与测试平台

通道数量可级联扩展

YunSDR Y780提供八路发送和八接收通道，采用了标准1U机架结构的外形中，使其更容易运输以进行现场测试和操作。对于更高的通道数，可以利用时钟同步器导入外部参考时钟并为需要精确时间对齐的应用程序(例如大规模 MIMO)使用 PPS 来同步多个设备。利用Y780，可以构建大规模MIMO的系统-MatrixRF。

高性能基带和高速率接口

随着通道数量和带宽的增加，海量的基带数据无疑对平台的信号处理能力和内存吞吐率提出了巨大挑战。宽带信号的数字信号处理，需要大量的FPGA逻辑资源配合，YunSDR Y780采用KU15P系列FPGA，提供了UDC/DDC所需的必要计算资源。

对于大数据交换，板载的片外内存系统吞吐量也十分重要。YunSDR Y780提供了两组DDR4内存，每组都是64位宽，运行频率2400MHz，可以满足苛刻的数据吞吐需求。

COMPARE Reset		XCKU15P
System Logic Cells (K)		1,143
CLB LUTs (K)		523
DSP Slices		1,968
Memory (Mb)		70.6
GTH 16.3 Gb/s Transceivers		44
GTY 32.75 Gb/s Transceivers		32
I/O Pins		668

未来的无线系统需要更强大的计算能力来处理日益复杂的算法，这个时后单一板卡往往不能满足要求，需要将数据传递给更加强大的计算系统，比如FPGA阵列或者计算机集群。高速光纤接口成了高性能SDR系统的标配，光口的数量和速率是数据传输带宽的关键。

YunSDR Y780采用了40G/100G光口作为系统对外的数据通道，这也是目前商业SDR产品的最顶级配置。通过FPGA加速卡，将40G/100G光口转换成了PCIe3.0接口，并且提供了完善驱动和API接口库，用户可以直接调用接口函数来获取数据，可以支持40G/100G接口的满速率通信。另外，FPGA加速卡的FPGA采用开放接口，支持用户自己二次开发，实现算法的加速。



系统标准配置为双40G的加速卡FX150，如果需要达到通信接口的极限性能，可以选配双100G加速套件FX200。



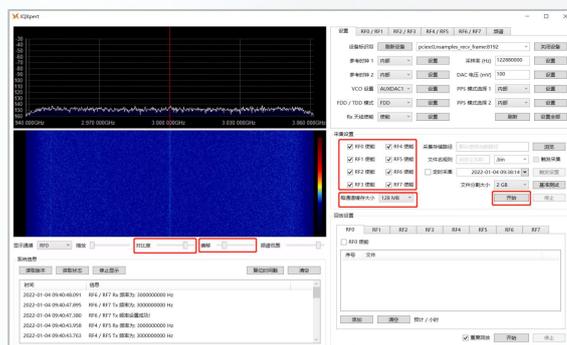
FX200加速卡采用了Xilinx Kintex UltraScale+系列FPGA KU15P作为加速芯片，16nm工艺的FPGA提供了丰富的信号处理资源。

开发流程支持

支持各种主流的开发工具，可根据客户需求定制FPGA底层逻辑，大大加快开发进度，让客户可以专心实现差异化的算法和系统。

算法工程师			
软件工程师			
硬件工程师			

信号记录回放软件



通信协议栈支持



GNU Radio是一款开源的软件开发框架，提供了软件无线电所需要的信号处理功能模块。框架提供了图形界面的设计方式，额外可以支持Python和C++语言设计流程。GNU Radio给用户提供了应用设计的参考设计，帮助用户快速实现和评估无线通信相关算法。



srsLTE 是开源4G LTE软件套件，由SoftwareRadioSystems (SRS)公司开发实现的免费开源LTE SDR平台，在AGPLv3 license许可下发布，并且在实现中使用了OpenLTE的相关功能。srsLTE包含全协议栈的UE (srsUE)，全协议栈的eNB (srseNB)和核心网 (srsEPC)，配置简单，使用方便，可以通过srsLTE搭建完整的LTE网络。



随着第五代通信技术迅速发展，基于5G的应用以及学术研究需求逐渐增大，对于开源5G的研讨迫在眉睫。开源5G平台可用于探索5G领域新技术、新趋势，对下一代核心网、新型智能终端、mIoT、NB-IoT等领域进行深入学术研究与工程实践，促进5G的全球化发展。

基于开源5G无线技术和实验环境的部署，系统原型和标准化硬件实现，可以作为接入网早期测试与验证工具，支持下一代核心网新型智能终端的研发。

OpenAirInterface

5G software alliance for democratising wireless innovation

YunSDR支持开放的OAI 5G协议最新的版本移植和运行，可以为OAI提供稳定运行经过验证的硬件平台，硬件平台提供多个版本选择，包括实验室版本和工业专网版本，也可以根据需求定制频段和功放来满足大范围覆盖。

总结

YunSDR Y780是目前量产的商用软无线电产品通道数量最多的一款，与国外友商竞品相比，带宽提升了4倍，通道数量提升了1倍，为面向未来的无线电系统应用提供了理想验证平台。搭配灵活的开发工具和配套软件，这款平台可以满足 5G/6G、卫星通信、雷达模拟、信道仿真以及其他无线创新应用的各种技术挑战！