威视锐® V3 Technology,.Ltd. | INNOVATION FOR RESEARCH

www.v3best.com

GRFM / GRFN

软件无线电一体机

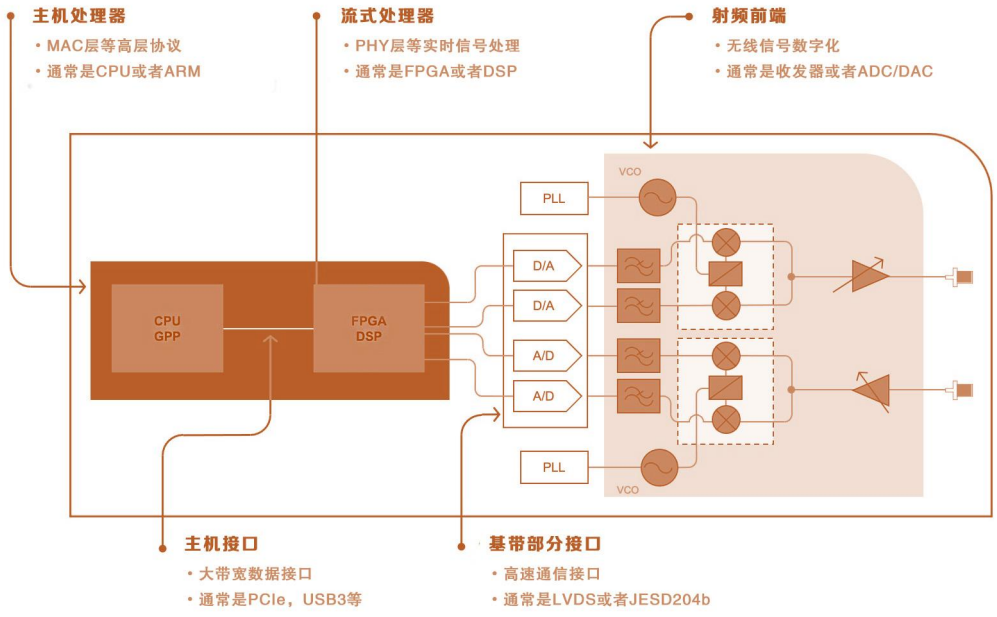
- Intel酷睿九代i7/i9处理器
- Xilinx 高性能FPGA
- 75Hz~6GHz覆盖
- 最高400MHz实时带宽
- 迷你机身尺寸，体积不足5L
- SDK支持C/C++/Python的二次开发
- 开源的 LTE 开发框架（SRS LTE）提供eNB，UE和核心网完整参考设计
- Matlab开发环境支持
- GNR-Radio开发环境支持

北京威视锐科技有限公司

体积小巧但性能更高的独立软件无线电（SDR）系统，集成了宽带射频系统、高性能 FPGA和Intel的x86处理器。系统采用开放式模块化设计，支持二次开发，预装开源软件无线电项目，如GNU-Radio，Open4G/5G等，也可选配商业版4G/5G协议栈。

背景

软件定义无线电（SDR）是一种可编程的无线设备，通常用于无线研究的原型验证和部署应用。SDR通常用于通信、新一代雷达、电子战(EW)、空口(OTA)测试测量和5G/6G研究等领域。大部分SDR具有通用的硬件架构，其中包括不同性能的通用处理器(GPP)、FPGA以及RF前端。



软件无线电设备支持用户在主机上进行应用程序开发，工程师使用以下常见工具：

- MathWorks MATLAB®软件
- 直接使用C/C++、Python或者C#开发应用程序
- 利用GNU Radio等开源SDR框架
- 利用srsLTE、Open Air Interface 5G等开源的移动通信协议栈

如果主机的处理能力不够或者时延太大，也可以在软件无线电设备本身的FPGA芯片上进行信号处理硬件加速。

传统的软件无线电设备与主机通常是分离的，通过USB或者以太网进行连接，这种架构通常会产生以下几方面的问题和瓶颈：

- 1.接口速度的瓶颈： 通过外部接口直接连接到主机的接口通常是速度有限的，比如通用的USB3.0和千兆以太网接口。
- 2.连接的稳定性： USB3.0接口是目前软件无线电的常用接口，如USRP B210， BladeRF和LimeRF等代表性产品。由于采用了插拔式接口，而且没有锁扣，USB3.0通常接触不够稳定，容易因为接触不好导致重新识别设备，造成通信中断重联。
- 3.主机环境的差异性： 外置的软件无线电设备虽然带来了便捷，但是不同的主机操作系统不同，软件环境或者版本不同，会导致程序运行的差异性，甚至运行报错。比如应用广泛的GNU Radio，如果更换主机，需要重新安装和下载软件，设置环境变量等工作，如果设置不合适，程序运行就会出错。但是复杂的安装和参数设置过程，对使用者提出了很高要求，大大提升是SDR的开发门槛，无法形成统一的用户体验。

针对以上问题，很多公司做了尝试，将分立的SDR设备与主机整合到一起，更简单的就是将设备和主机装到个更大的机箱里面。 这样处理并没有解决连接稳定性和速度的瓶颈，而且尺寸庞大，不便于携带。高性能的主机，往往体积庞大，体积和性能往往很难平衡。

作为全球软件无线电领域的领导者，NI公司新推出的USRP-2974， 在更小的体积内，集成了Intel i7处理器 和基于FPGA的SDR板卡，支持带宽最高160MHz。USRP-2974虽然体积小巧，但是信号带宽和基带处理能力有限，无法适应高性能的应用场景。

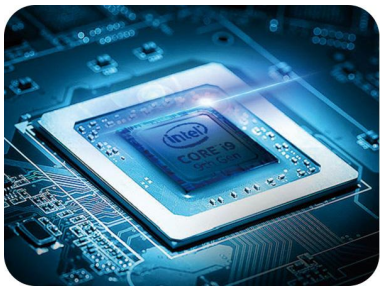
性能更高的独立式软件无线电设备

提供控制器、基带FPGA和射频系统，支持二次开发

GhostRF是一个体积小巧但是性能更高的独立软件无线电（SDR）系统，集成了高性能 FPGA和Intel的酷睿i7/i9处理器，可以运行Win10， Linux Ubuntu 或者其他实时操作系统。系统的FPGA采用开放式设计，支持二次开发. 系统支持目前主流的开源软件无线电项目，比如GNU-Radio，Open4G/5G等，也可以提供商业化的4G/5G协议栈。

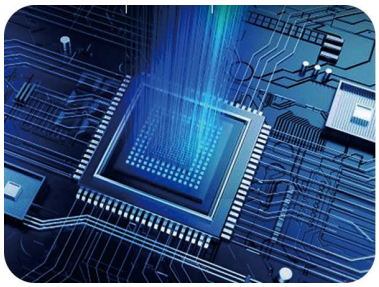
GhostRF作为一体化的SDR开发系统，集成了用户开发所需的一切硬件和软件资源，采用模块化设计，可以支持CPU，FPGA和射频单独升级。高性能的异构式计算架构，特别适合通信协议栈的原型开发和验证，比如802.11系列，LTE和5G系统等，也适用于其他通信协议的物理层和MAC层验证，空间频谱感知，认知无线电，波束程序和空间探测等。

- Intel酷睿九代i7/i9处理器
- Xilinx 高性能FPGA
- 75Hz~6GHz覆盖
- 最高400MHz实时带宽
- 迷你机身尺寸，体积不足5L
- SDK支持C/C++/Python的二次开发
- Matlab开发环境支持
- GNR-Radio开发环境支持
- 开源的 LTE 开发框架（SRS LTE）提供eNB，UE和核心网完整参考设计



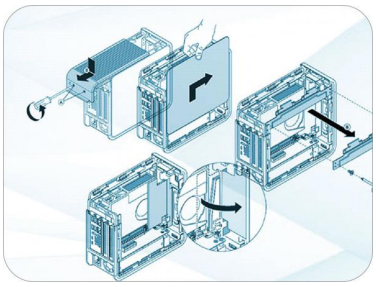
内“芯”强大

八核心十六线程高电压处理器，多线程处理能力更近一步



异构计算

采用FPGA来协助x86处理器，实现高性能和灵活性的平衡



化“烦”为简

采用模块化设计，摆脱烦杂线材，升级更轻松

GhostRF产品型号

GhostRF Max

Intel 酷睿 i9处理器，睿频5GHz，内部集成IQX系列PCIe射频卡，提供便携式显示器和无线键盘鼠标，开箱即用。

GhostRF Note

AMD Ryzen™ 9处理器，12核，24线程，最高睿频5.6GHz，内部集成IQX系列PCIe射频卡，同时集成显示器和键盘，面向外场测试和便携应用。

GhostRF系列选型 • **GRFM-：代表GhostRF Max系列** • **GRFN-：代表GhostRF Note系列**

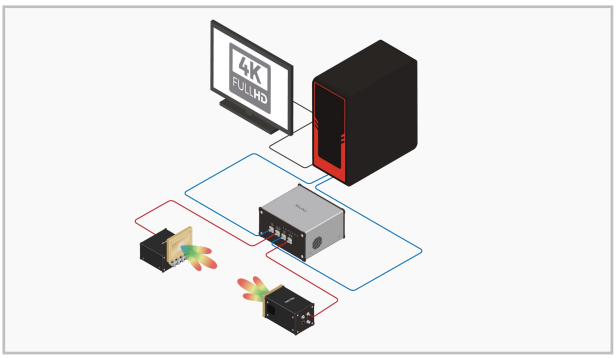
型号	GRFM/GRFN-7600	GRFM/GRFN-7400	GRFM/GRFN-7200	GRFM/GRFN-7100
射频芯片	ADRV9025	ADRV9371	ADRV9009	ADRV9371
FPGA	Xilinx Kintex UltraScale KU040，逻辑资源530K，DSP资源1920个	Xilinx ZYNQ7000 XC7Z100，逻辑资源444K，DSP资源2020个	Xilinx Kintex UltraScale KU040，逻辑资源530K，DSP资源1920个	Xilinx Kintex UltraScale KU040，逻辑资源530K，DSP资源1920个
DRAM	2GB DDR4 SDRAM	PL:1GB DDR3 SDRAM PS:512MB DDR3 SDRAM	2GB DDR4 SDRAM	2GB DDR4 SDRAM
频段	75MHz~6GHz	300MHz~6GHz	75MHz~6GHz	300MHz~6GHz
射频通道	4Tx & 4Rx 实时带宽200MHz	4Tx & 4Rx， 实时带宽100MHz	2Tx & 2Rx， 实时带宽200MHz	2Tx & 2Rx， 实时带宽100MHz
主机接口	PCIe3.0 x 8	PCIe2.0 x 8	PCIe3.0 x 8	PCIe3.0 x 8

频段范围扩展

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。

GhostRF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。

GhostRF的毫米波天线组件



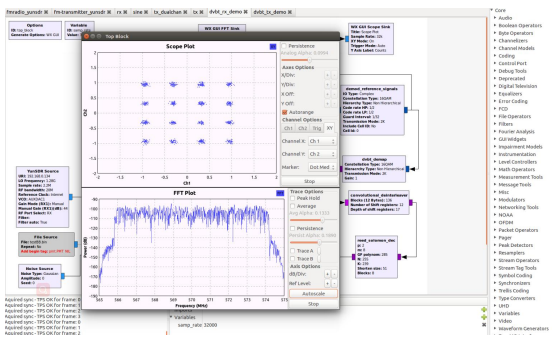
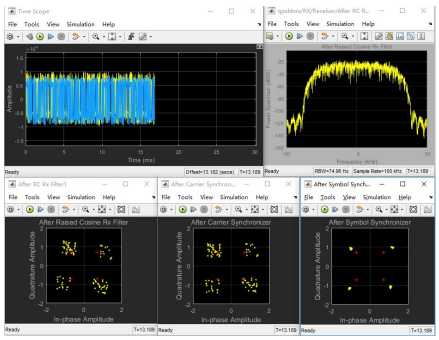
基于GhostRF及其毫米波组件，构建完整的毫米波原型验证与测试平台

开发流程支持

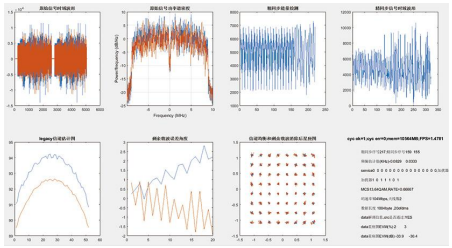
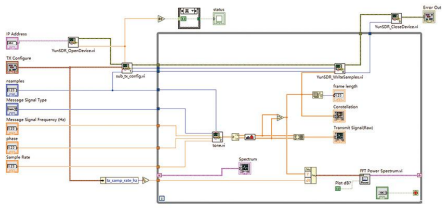
支持各种主流的开发工具，可根据客户需求定制FPGA底层逻辑，大大加快开发进度，让客户可以专心实现差异化的算法和系统。

算法工程师	MATLAB SIMULINK	GNURadio	LabVIEW
软件工程师	C/C++	C#	python
硬件工程师	VIVADO	XILINX VITIS	

配套例程

GUN Radio 开发流程	Simulink 开发流程
	

配套例程

Matlab 开发流程	Labview 开发流程
	

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给用户提供了一些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。

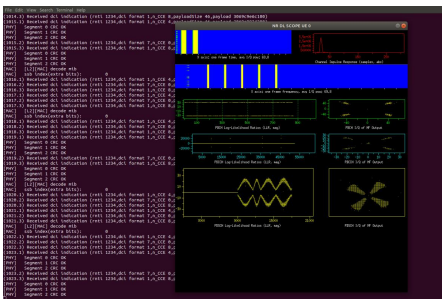
srsLTE 是开源4G LTE软件套件，由SoftwareRadioSystems (SRS)公司开发实现的免费开源LTE SDR平台，在AGPLv3 license许可下发布，并且在实现中使用了OpenLTE的相关功能。srsLTE包含全协议栈的UE（srsUE），全协议栈的eNB（srseNB）和核心网（srsEPC），配置简单，使用方便，可以通过srsLTE搭建完整的LTE网络。

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。

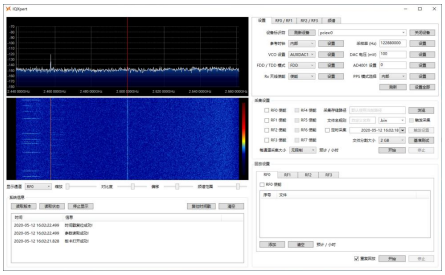
YunSDR支持开放的OAI 5G协议新版本移植和运行，可以为OAI提供稳定运行经过验证的硬件平台，硬件平台提供多个版本选择，包括实验室版本和工业专网版本，也可以根据需求定制频段和功放来满足大范围覆盖。

典型应用场景



便携式5G测试仪 GhostRF

体积小巧的全功能5G协议分析设备，集成了射频单元、基站与核心网功能，可以随时随地模拟5G基站，支持5GNR 100MHz带宽和FR1全部频段。 同时，也可以安装开源的5G UE协议栈软件，能测试公网5G的信号，可以用于路测、网络优化和网络安全等领域。



射频信号记录仪 GhostRF Pro

设备内部集成大容量高速nVMe硬盘，可以支持200MHz带宽信号实时流盘，覆盖75MHz~6GHz频段。提供了记录回放专用软件，开机即用，也提供支持二次开发的API函数，用户可以自定义采集功能。

总结

GhostRF为面向未来的无线电系统应用提供了理想验证平台。系统集成了灵活的开发工具和配套软件，可以满足4G/5G移动通信 、频谱感知、认知无线电、卫星通信、雷达模拟、波束赋型和无线电测向等创新应用！

北京威视锐科技有限公司

地址：北京市海淀区后屯路28号院国际技术转移中心213室

电话：010-6267 0519

网站：www.v3best.com

微信公众号
扫码了解更多

威视锐官网
扫码了解更多