



celepixel

CeleX5 动态视觉传感器 开发套件介绍



CeleX5 开发套件介绍

CeleX5开发套件由硬件板卡和CeleX5_SDK两部分组成。CeleX5开发套件是使用CeleX5芯片做ODM产品、样机开发和动态图像算法研究的理想解决方案。

目前CeleX5开发套件已发布两款：CeleX5_MP和CeleX5_Z。相应地，硬件板卡有两个版本：搭载CeleX5 MIPI芯片、基于PC平台的CeleX5_MP和搭载CeleX5并口芯片、嵌入式开发平台CeleX5_Z。

CeleX5_SDK 提供了三种类型传感器数据：Full-picture 数据，Event数据以及Optical-flow 数据，同时还提供了几种不同类型数据的组合输出。通过接口可以获取传感器原始Event数据流、建帧后的图像和IMU数据，也提供了录制和回放原始数据功能。

此外，提供CeleX5 DVS相机和IMU标定工具。



CeleX5_MP 开发套件介绍





CeleX5_MP 开发套件参数



相机参数	分辨率	1280*800
	拍摄方式	COMS图像传感器
	像素尺寸	9.8μm*9.8μm
	滤镜颜色	单色
	像素类型	Log像素
	数字接口	USB3.0接口，最高5Gbps速率
		USB2.0转UART调试接口
	配套SDK功能	获取传感器底层数据，提供所需应用调用接口
	处理系统	Windows、Linux
	其他功能	环境光传感器（ALS）、IMU
	镜头接口	C口
	外形尺寸	84.7mm*62.4mm*17.8mm (最高点21.8mm)
	脚架螺纹	1/4英制



CeleX5_MP 开发套件组成



1. CeleX5_MP 开发板



2. 镜头



3. USB3.0 数据线



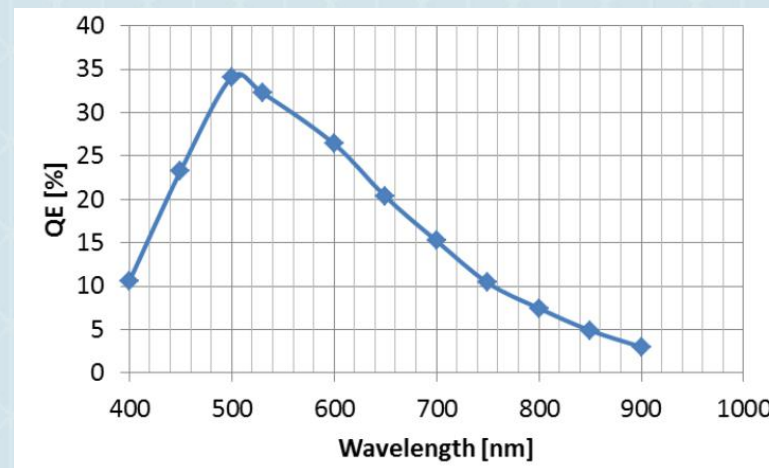
4. 脚架



CeleX5 传感器 Spec

Specifications		Typical Value
Process Node		65nm CIS
Active Pixels		1280(H)×800(V)=1Mp
Pixel Size		9.8μm
Optical Format		1-inch
Color Filter		Monochrome
Die Size	Total	14.3*11.6mm
	Photosensitive	12.5*7.8mm
Readout -- MIPI	Version	CSI-2, DPHY V1.1
	Speed	2.4Gbps (two data lane)
Readout -- Parallel	Format	23-bit per pixel
	Speed	140MHz (max)
Specification - picture mode	Frame rate	140fps (full resolution)
	SNR	50dB (max)
	DR	~120dB
Specification -event mode	Sensitivity	10% (min)
	Latency	1μs (min)
	Throughput	160Meps (max)
Supply Voltage	I/O	3.3V
	Analog	2.5V
	Digital	1.2V
Power Consumption	Event mode	390mW (typical)
	Picture mode	470mW (100fps)
Configuration Interface		SPI (3-wire)

Quantum Efficiency



Wavelength	QE [%]
400	10.57
450	23.27
500	34.05
530	32.27
600	26.40
650	20.32
700	15.22
750	10.39
800	7.44
850	4.90
900	3.00



CeleX5_MP 镜头参数

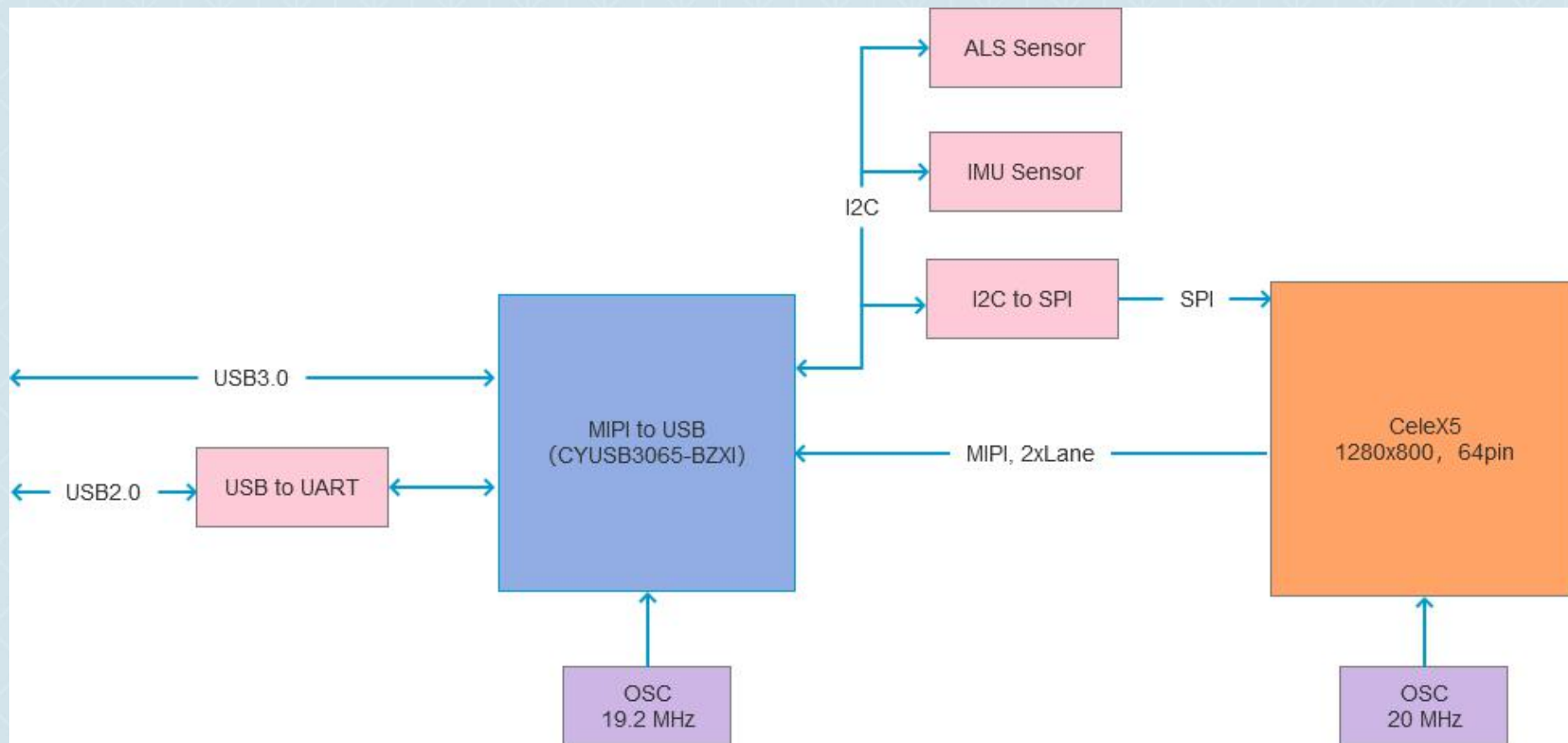


镜头参数	焦距	16mm
	像面尺寸	12.5mm*7.8mm
	相对孔径	1.4
	接口	C
	水平视场	27.4°
	垂直视场	42.6°
	景深	0.3~40m
	后截距	17.53mm
	光圈	手动/锁紧(W/Lock)
	变焦	—
	分辨率	10Mega Pixel
	近摄距	0.3m
	重量	110g
	外形尺寸	Φ36*48.50 (+5) mm
	备注	畸变小于1%



CeleX5_MP 开发板卡介绍

CeleX5_MP开发板卡集成了桥接芯片CYPRESS CYUSB3065和CeleX5 MIPI芯片，实现CeleX5 MIPI图像数据转换成USB3.0数据并输出，同时集成USB2.0转UART调试接口、环境光传感器和IMU（惯性测量单元）。





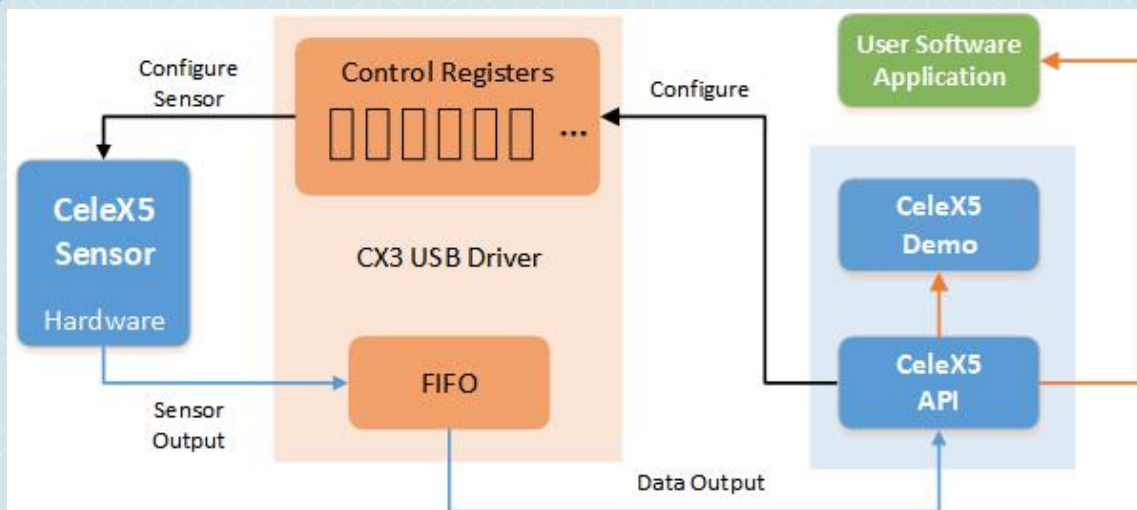
CeleX5_MP 功能&规格

- CeleX5 MIPI芯片，1英寸高速动态图像传感器，1280(H)x800(V)分辨率
- 桥接控制器CYUSB3065，实现MIPI数据到USB3.0数据的转换，2 lane MIPI CSI-2最高到1Gbps，USB3.0 最高5Gbps
- 环境光传感器(ALS)，感知周围光线环境，实现CeleX5图像亮度的自动调节
- IMU输出三个姿态角，以实现姿态补偿、相机防抖和路径跟踪等功能
- USB3.0接口，最高5Gbps速率
- USB2.0转UART调试接口



CeleX5_MP 开发套件结构

SDK 软件框图



开发套件结构

应用层

获取Sensor数据和IMU数据/Sensor图像显示

中间层

Standard libraries(Open CV)

TBD

驱动层

Lib USB

DVS/IMU/ALS Driver

硬件

CeleX5 DVS

ARM

IMU

ALS



CeleX5_MP SDK

SDK 下载链接: <https://github.com/CelePixel/CeleX5-MIPI>

- **API:** API库和头文件
- **DemoGUI:** Windows/Linux EXE程序
- **Documentation**
 - **CeleX5_SDK_Reference:** CeleX5传感器及SDK中接口函数的介绍
 - **CeleX5_SDKGetting_Started_Guide:** 使用CeleX5开发套件, 安装CX3 USB3.0驱动程序, 运行CeleX Demo GUI并编译源代码的说明
- **Drivers:** CX3 USB3.0驱动安装包
- **Firmware:**固件更新工具和方法
- **Sample-ROS:** ROS环境下的示例代码
- **Samples:** API的示例
- **Sources**
 - **CeleX:** CeleX5 库源代码
 - **CeleXDemo:** CeleX5 demo源代码
 - **CeleDriver:** CX3 USB3.0 驱动源代码

API
DemoGUI
Documentation
Drivers
Firmware
Sample-ROS
Samples
Sources

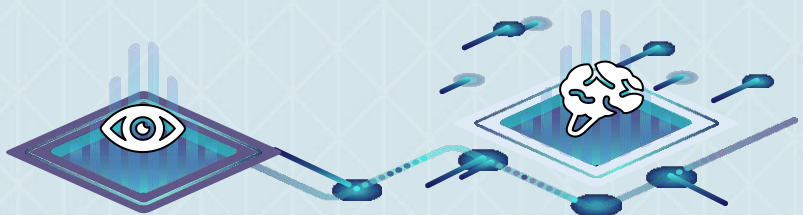


CeleX5_Z 开发套件介绍





CeleX5_Z 开发套件参数



相机参数	分辨率	1280*800
	拍摄方式	COMS图像传感器
	像素尺寸	9.8μm*9.8μm
	滤镜颜色	单色
	像素类型	Log像素
	数字接口	千兆以太网接口, GMSL, USB2.0 OTG
		USB2.0转UART调试接口
	配套SDK功能	获取传感器底层数据, 图像显示, 提供所需应用调用接口
	嵌入式处理系统	Linux
	可视化处理系统	Windows, Linux
	其他功能	环境光传感器 (ALS) 、IMU
	镜头接口	C口
	外形尺寸	90.8mm*64.8mm*32.7mm
	脚架螺纹	1/4英制



CeleX5_Z 开发套件组成

序号	名称	图示
1	CeleX5_Z 开发模块	
2	镜头	
3	适配器 (DC 输出 5V-2.1A)	

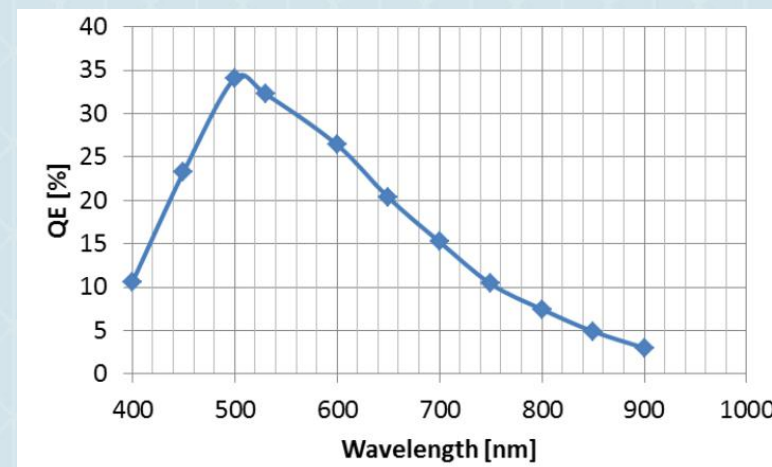
序号	名称	图示
4	电源线 (USB2.0 转 DC 5.5* 2.5mm)	
5	Micro USB 2.0线	
6	SD卡 (32G)	
7	脚架	



CeleX5 传感器 Spec

Specifications		Typical Value
Process Node		65nm CIS
Active Pixels		1280(H)×800(V)=1Mp
Pixel Size		9.8μm
Optical Format		1-inch
Color Filter		Monochrome
Die Size	Total	14.3*11.6mm
	Photosensitive	12.5*7.8mm
Readout -- MIPI	Version	CSI-2, DPHY V1.1
	Speed	2.4Gbps (two data lane)
Readout -- Parallel	Format	23-bit per pixel
	Speed	140MHz (max)
Specification - picture mode	Frame rate	140fps (full resolution)
	SNR	50dB (max)
	DR	~120dB
Specification -event mode	Sensitivity	10% (min)
	Latency	1μs (min)
	Throughput	160Meps (max)
Supply Voltage	I/O	3.3V
	Analog	2.5V
	Digital	1.2V
Power Consumption	Event mode	390mW (typical)
	Picture mode	470mW (100fps)
Configuration Interface		SPI (3-wire)

Quantum Efficiency



Wavelength	QE [%]
400	10.57
450	23.27
500	34.05
530	32.27
600	26.40
650	20.32
700	15.22
750	10.39
800	7.44
850	4.90
900	3.00



CeleX5_Z 镜头参数



镜头参数	焦距	16mm
	像面尺寸	12.5mm*7.8mm
	相对孔径	1.4
	接口	C
	水平视场	27.4°
	垂直视场	42.6°
	景深	0.3~40m
	后截距	17.53mm
	光圈	手动/锁紧(W/Lock)
	变焦	—
	分辨率	10Mega Pixel
	近摄距	0.3m
	重量	110g
	外形尺寸	Φ36*48.50 (+5) mm
	备注	畸变小于1%



CeleX5_Z 开发板卡介绍

CeleX5_Z硬件板卡包含两部分：基于Xilinx ZYNQ 7000 SOC的Zynq板和基于CeleX5并口芯片的芯片板。

Zynq板集成ZYNQ 7000 SOC、USB2.0 OTG、1000M以太网、GMSL、USB2.0转UART调试接口，以实现DVS快速配置和数据传输。

芯片板集成CeleX5并口芯片、环境光传感器和IMU，可以实现静态图像和实时运动物体的信息输出。



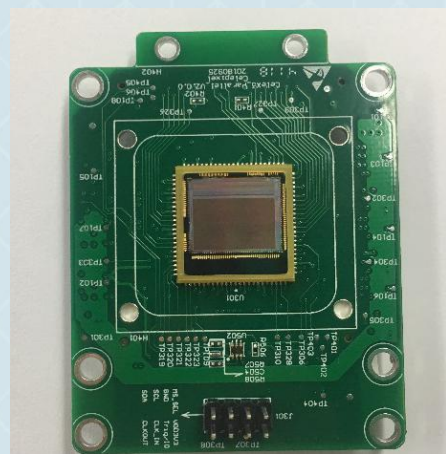
1. CeleX5_Z开发板

=



2. Zynq 开发板

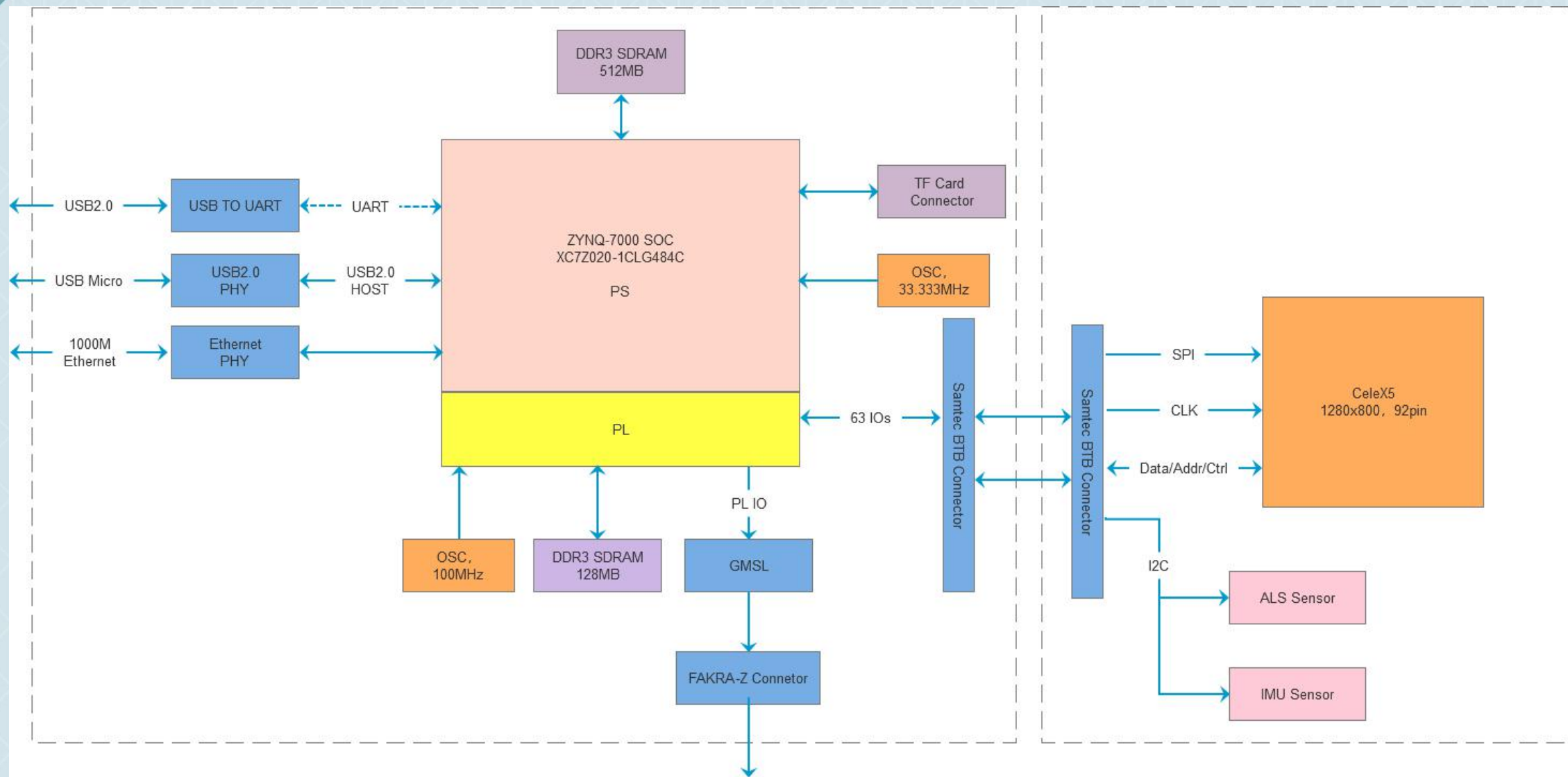
+



3. CeleX5 芯片板



CeleX5_Z 硬件框图





CeleX5_Z 功能& 规格

主板

- Xilinx ZYNQ 7000 SOC(XC7Z020-1CLG484C)
- PS侧集成512MB DDR3 (32 Bits)存储器， PL侧集成128MB DDR3(16 Bits)存储器
- USB2.0 OTG接口， 最高 480Mbps传输速率
- 千兆以太网接口
- GMSL， 可实现长达15米的图像传输
- SD card， 最高支持32GB
- USB2.0转UART调试接口

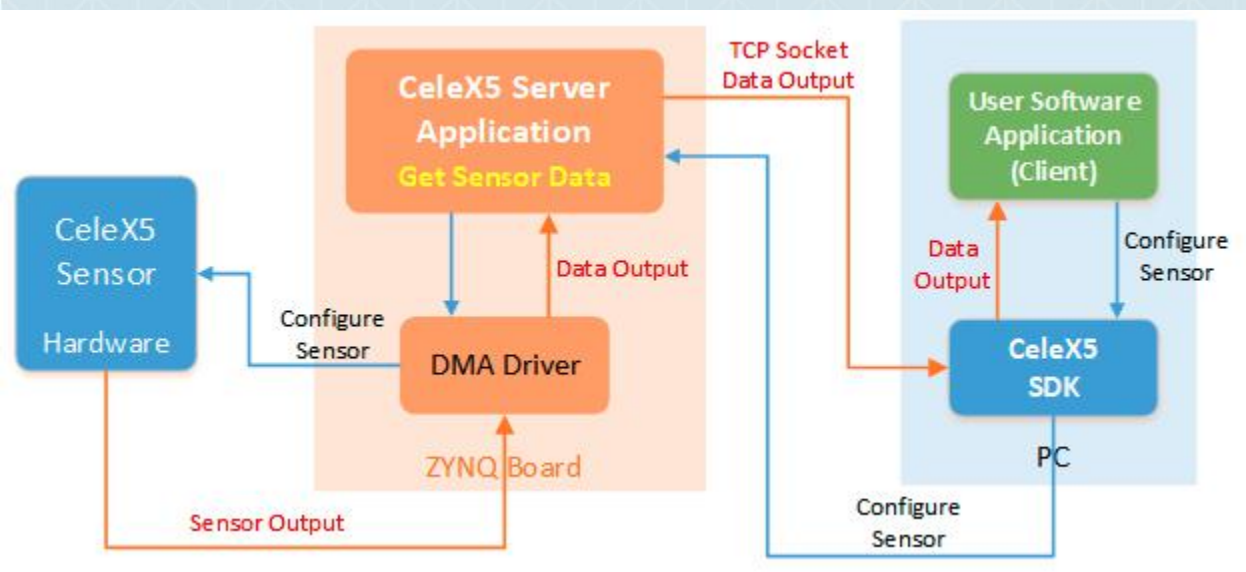
子板

- CeleX5并口芯片， 1英寸高速动态图像传感器， 1280(H)x800(V)分辨率
- 环境光传感器（ALS）， 感知周围光线强弱， 自动调节CeleX5图像亮度
- IMU， 输出三个姿态角， 实现姿态补偿、相机防抖和路径跟踪等功能



CeleX5_Z 开发套件结构

SDK 软件框图



开发套件结构

客户端

获取Sensor数据和IMU数据/Sensor图像显示

服务端

TCP/IP

TBD

驱动层

FPGA.bit

Ethernet/DMA/DVS/
IMU/ALS Driver

硬件

CeleX5 DVS

ZYNQ SOC

DDR3

IMU

ALS



CeleX5_Z SDK

SDK 下载链接:<https://github.com/CelePixel/CeleX5-Zynq>

- **DemoGUI:** Windows/Linux EXE程序
- **Documentation:**
 - **CeleX5_SDK_Reference:** CeleX5传感器及SDK中接口函数的介绍
 - **CeleX5_SDK Getting_Started_Guide:** 使用CeleX5_Z开发套件, SD卡分区, IP地址配置, 运行CeleX Demo GUI并编译源代码的说明
- **SD Card:**
 - **Boot:** CeleX5_Z Linux系统启动文件
 - **Root:** Demo可执行程序 and 启动脚本
- **Sample-ROS:** ROS环境下的示例代码
- **Sources**
 - **CeleX:** CeleX5 库源代码
 - **CeleX5Demo_Client:** Demo 客户端源代码
 - **CeleX5Demo_Server:** Demo服务端源代码
- **Samples:** API的示例

- DemoGUI
- Documentation
- SD_Card
- Sample-ROS
- Samples
- Source



谢谢！