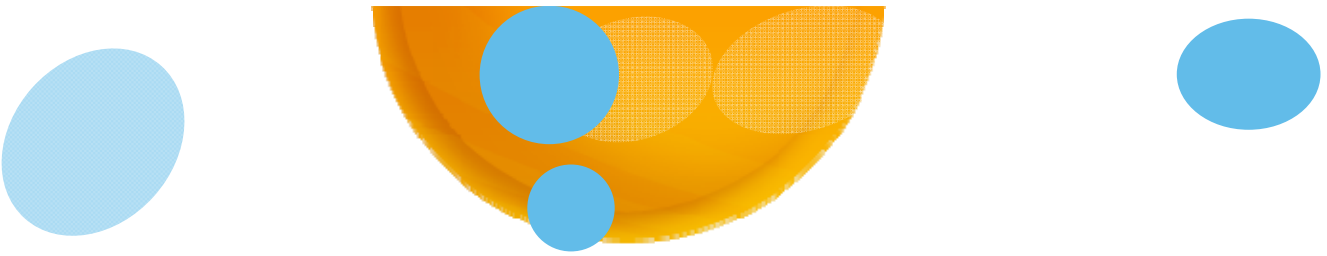




基于DE1-SoC的机器人远程控制研究

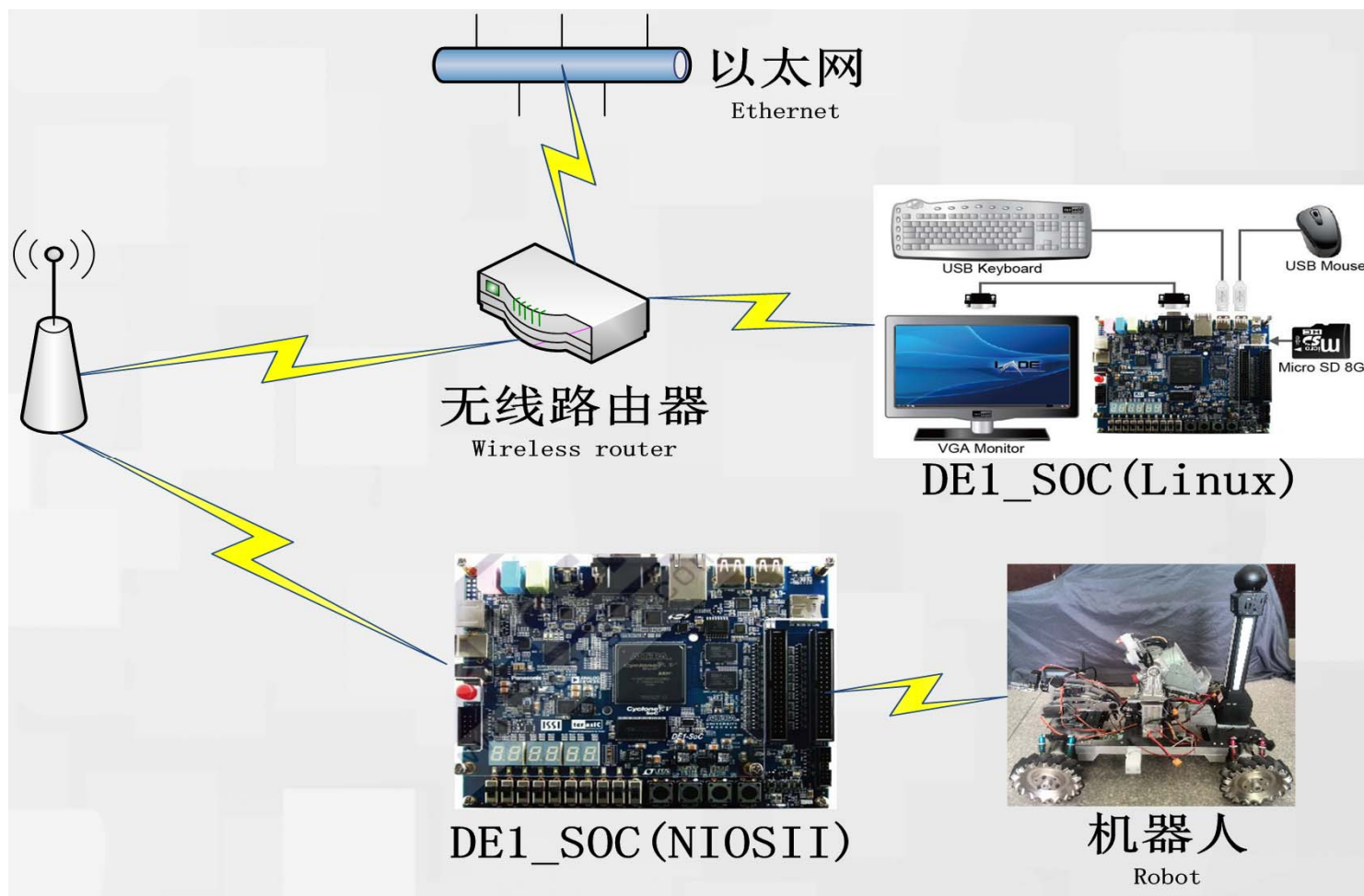
作品编号：CN227



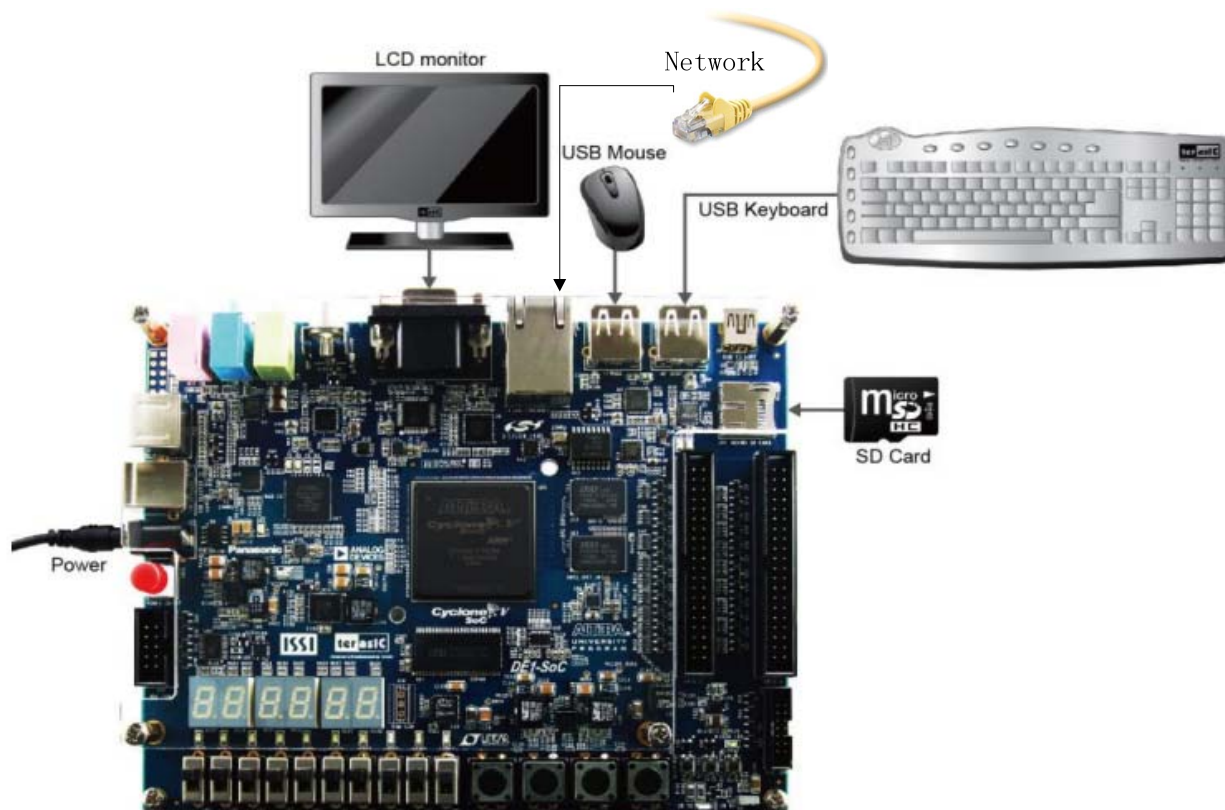
功能简介

本系统提出了机器人远程控制系统的初级研究方案，使用DE1-SoC开发板的FPGA和HPS技术，基于Linux嵌入式技术实现了远程双视化控制麦克纳姆轮机器人，完成各种前进、后退、左右平移、原地旋转、实弹射击、物体抓取等复杂的运动，主要用于公共场合的治安巡逻，当遇到突发状况（偷窃、斗殴等）时，该机器人可以将视频传给监控中心的警察，如果警察无法立即到达，该机器人可以发射“子弹”，对危险分子予以警告；同时，机械手臂可以帮助警察远程检查疑似危险物品。

系统方案

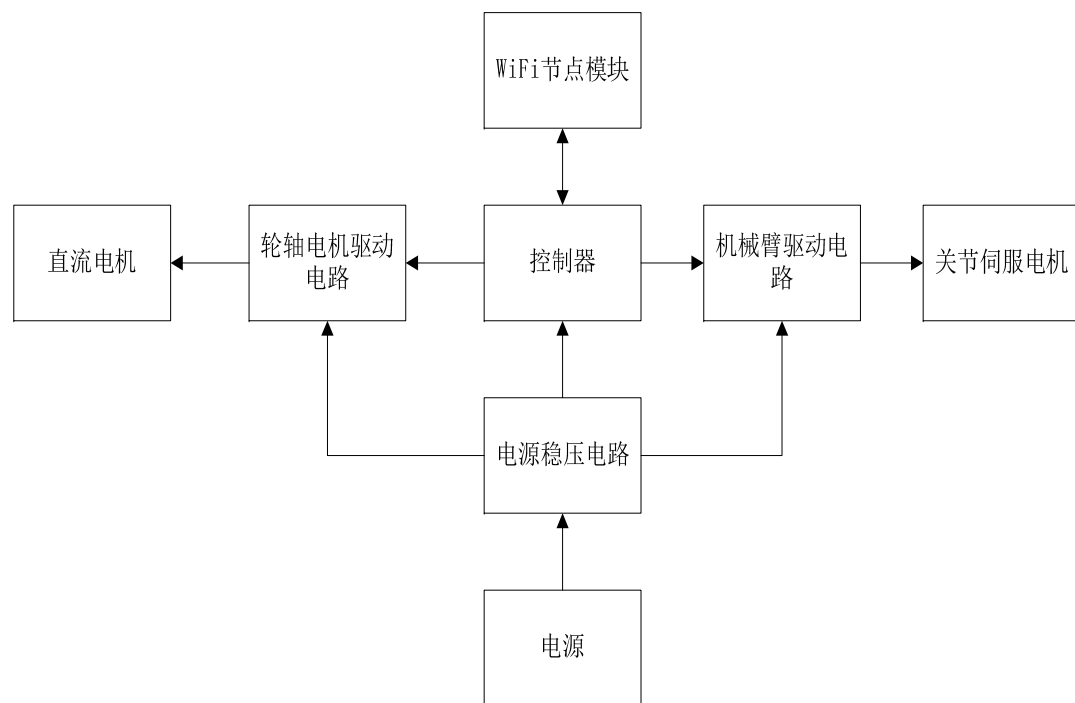


主控端系统硬件组成



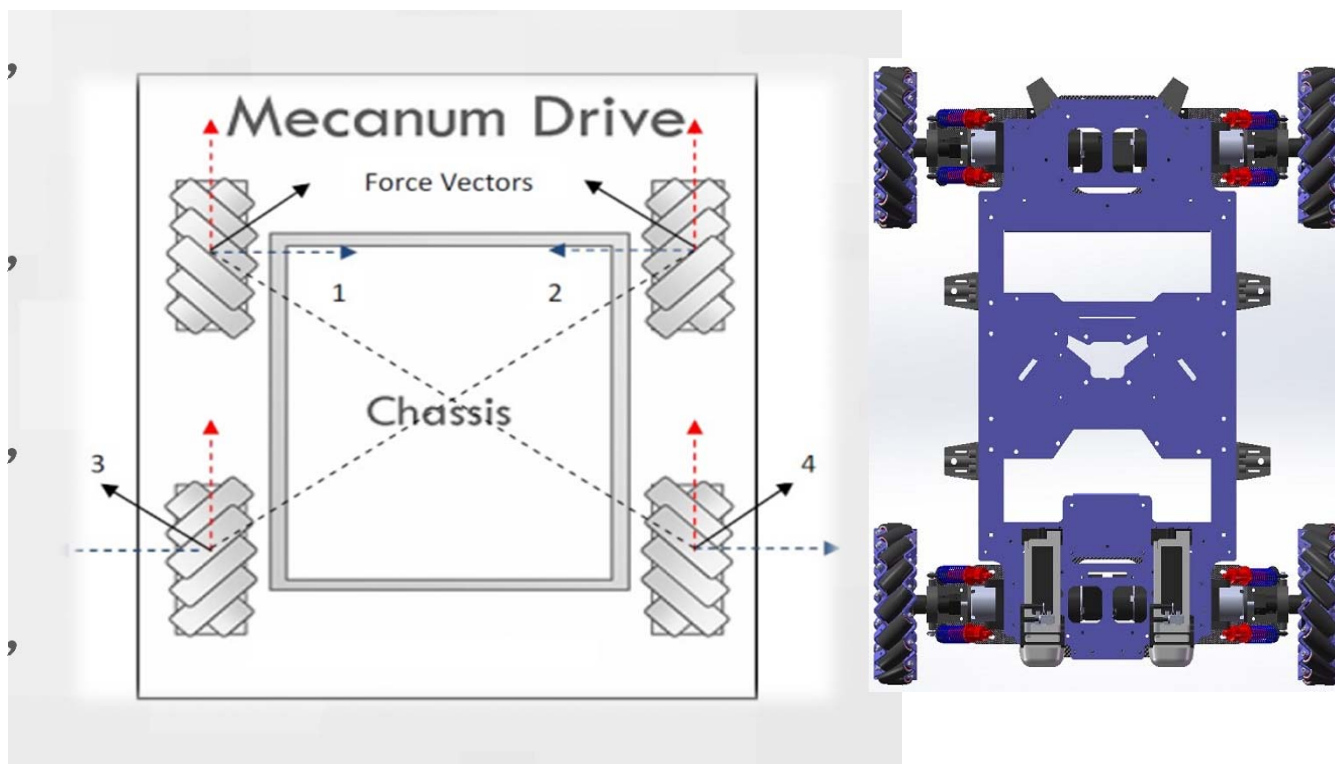
- 1、ARM (HPS)
- 2、FPGA
- 3、SDRAM
- 4、VGA
- 5、KEY
- 6、SD Card
- 7、ADXL345
- 8、NET

执行端（机器人）系统硬件组成



机器人底盘结构（麦克纳姆轮）

1、4正传，2、3反转，
车体向右平移；
2、3正传，1、4反转，
车体向左平移；
1、3正传，2、4反转，
车体原地向右旋转；
2、4正传，1、3反转，
车体原地向左旋转；



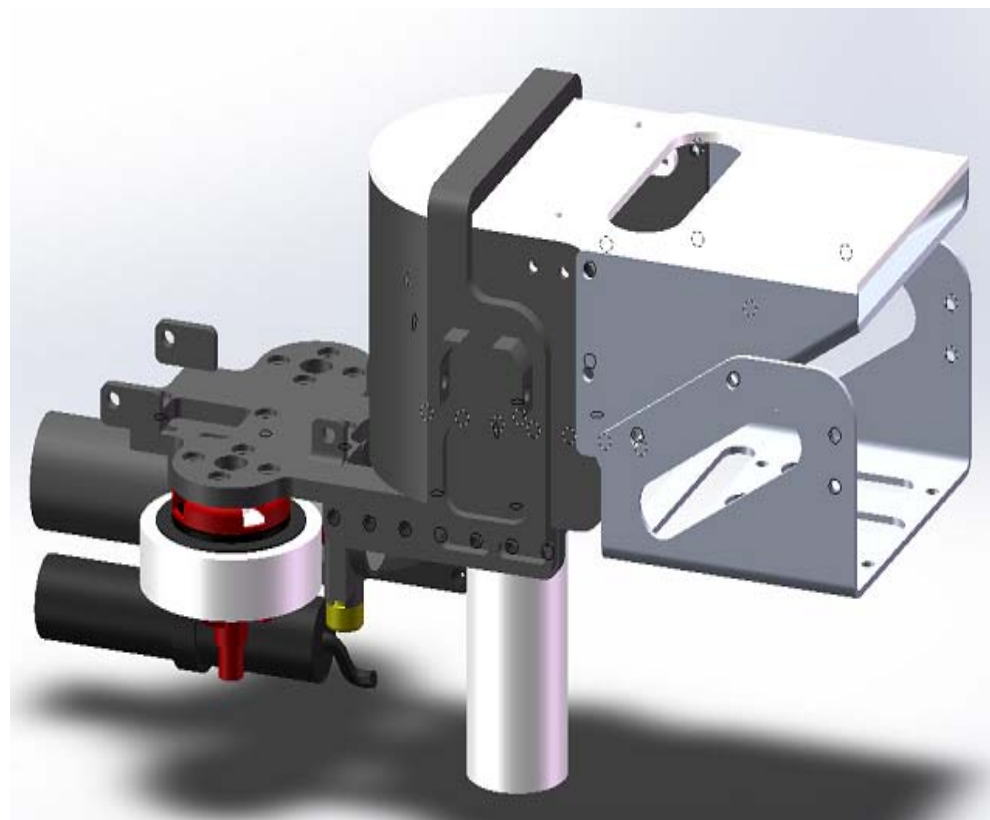
机器人射击控制

拨盘：

将17mm的实心塑料子弹装于弹夹中，启动拨盘电机，将子弹送入发射管中。

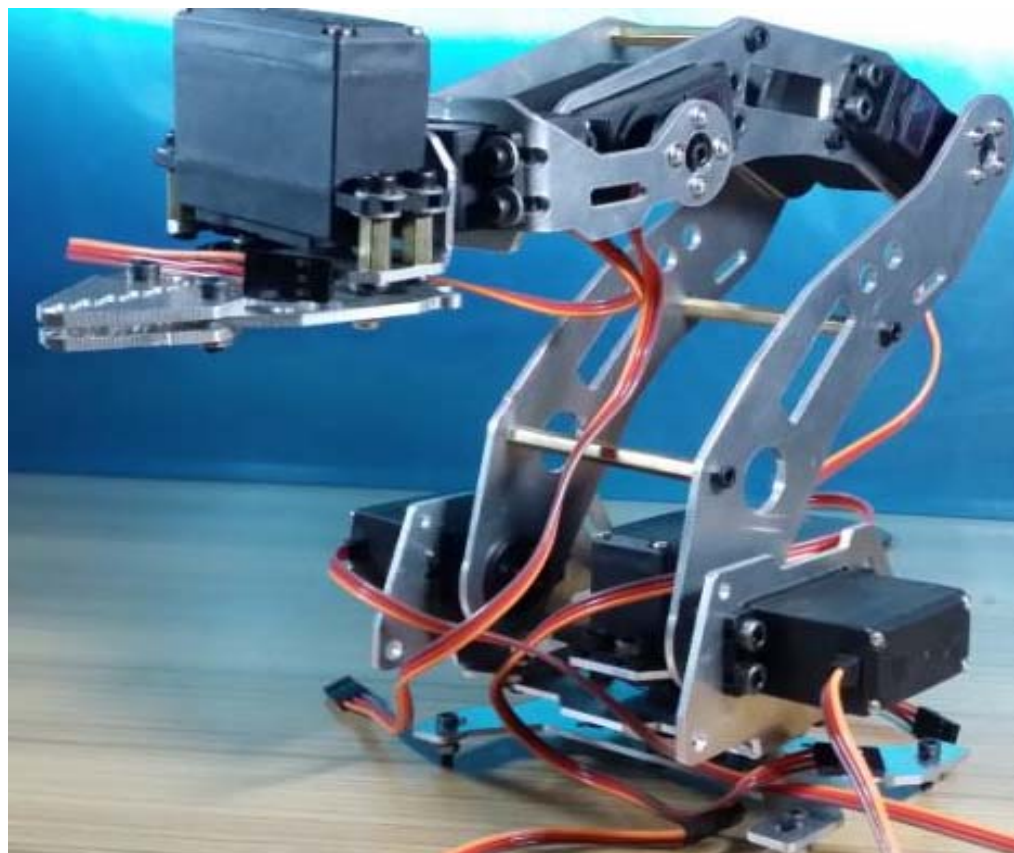
高速摩擦轮：

将发射管中的子弹高速射出。



机器人机械臂的控制

机器人装配有6自由度机械手，可以灵活地抓取物品等操作。



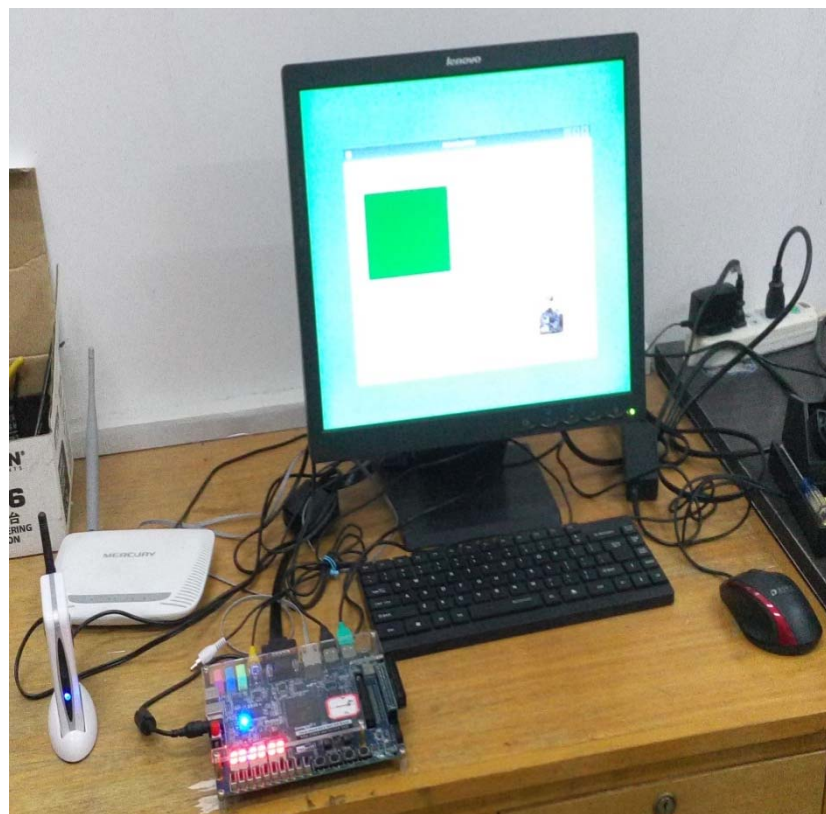
机器人视频系统

使用Qt开发基于Linux嵌入式系统的控制台应用程序，通过DE1-SoC的视频接口（Video-IN）将高清图传采集到的无线视频信号，进行解码、显示。



主控端软件设计流程

- 1、Linux系统的搭建
- 2、QT安装与配置
- 3、Altera SoC配置
- 4、基于QT控制端程序设计
- 5、添加运行库
- 6、机器人控制协议



Linux系统搭建

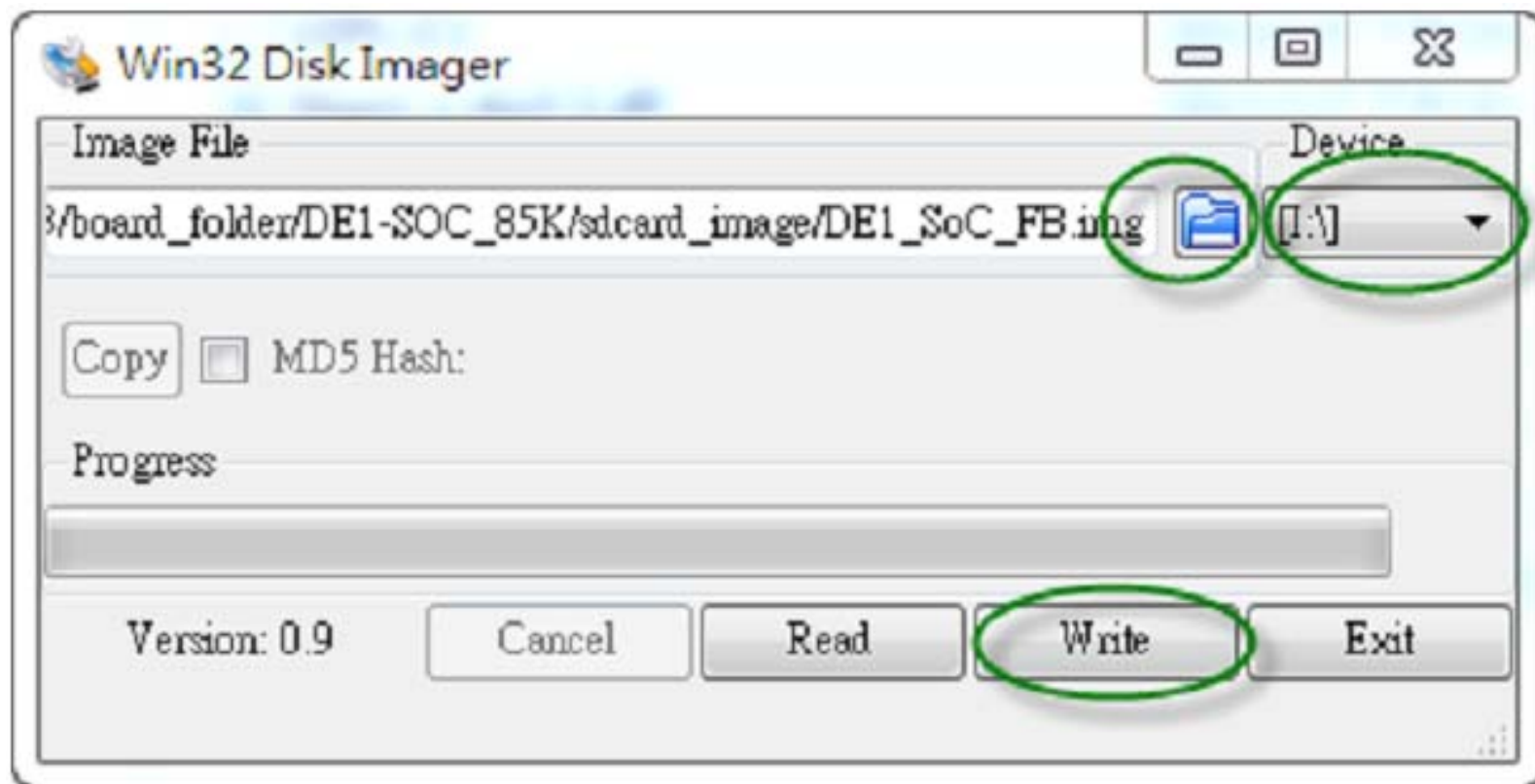
机器人远程控制软件是运行在Altera SoC ARM 平台嵌入式

Linux系统中，Altera公司提供了能够运行在DE1_S0C开发板的

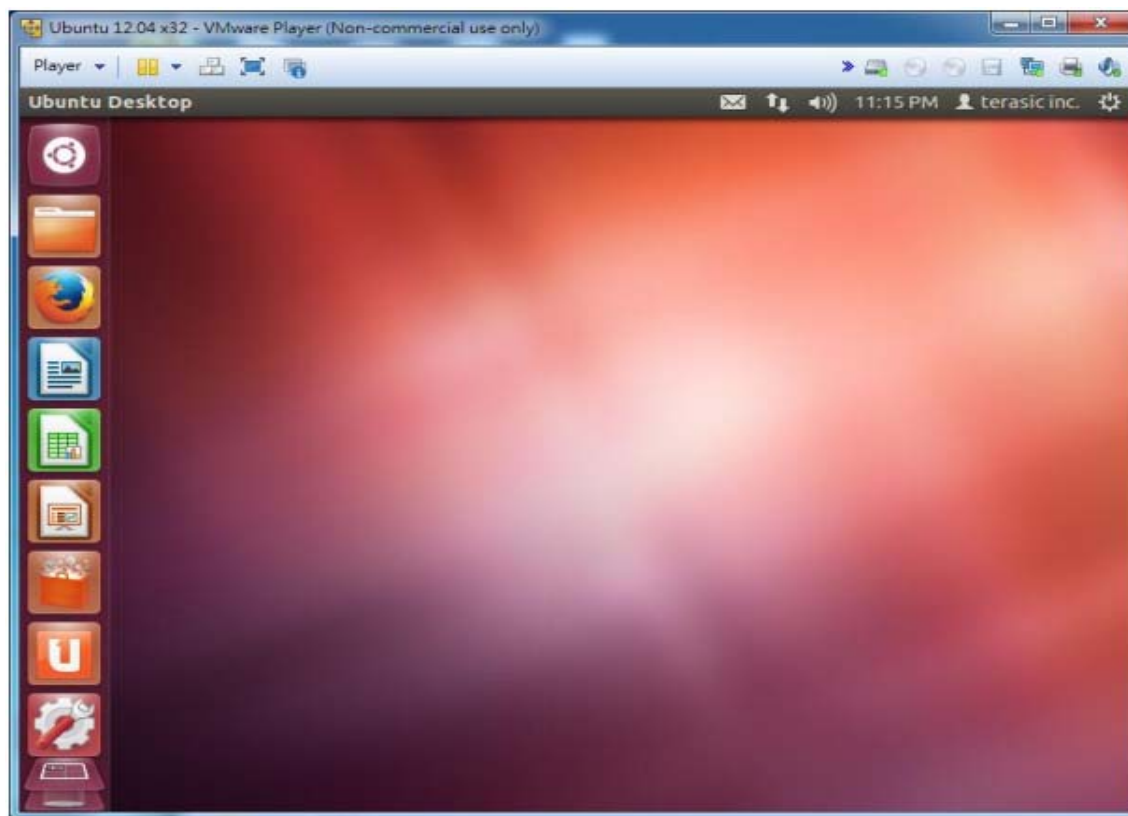
嵌入式Linux系统的镜像文件，需要把Linux系统的镜像文件烧

录到MicroSD卡中，然后进行相关设置，才可以运行Linux系统。

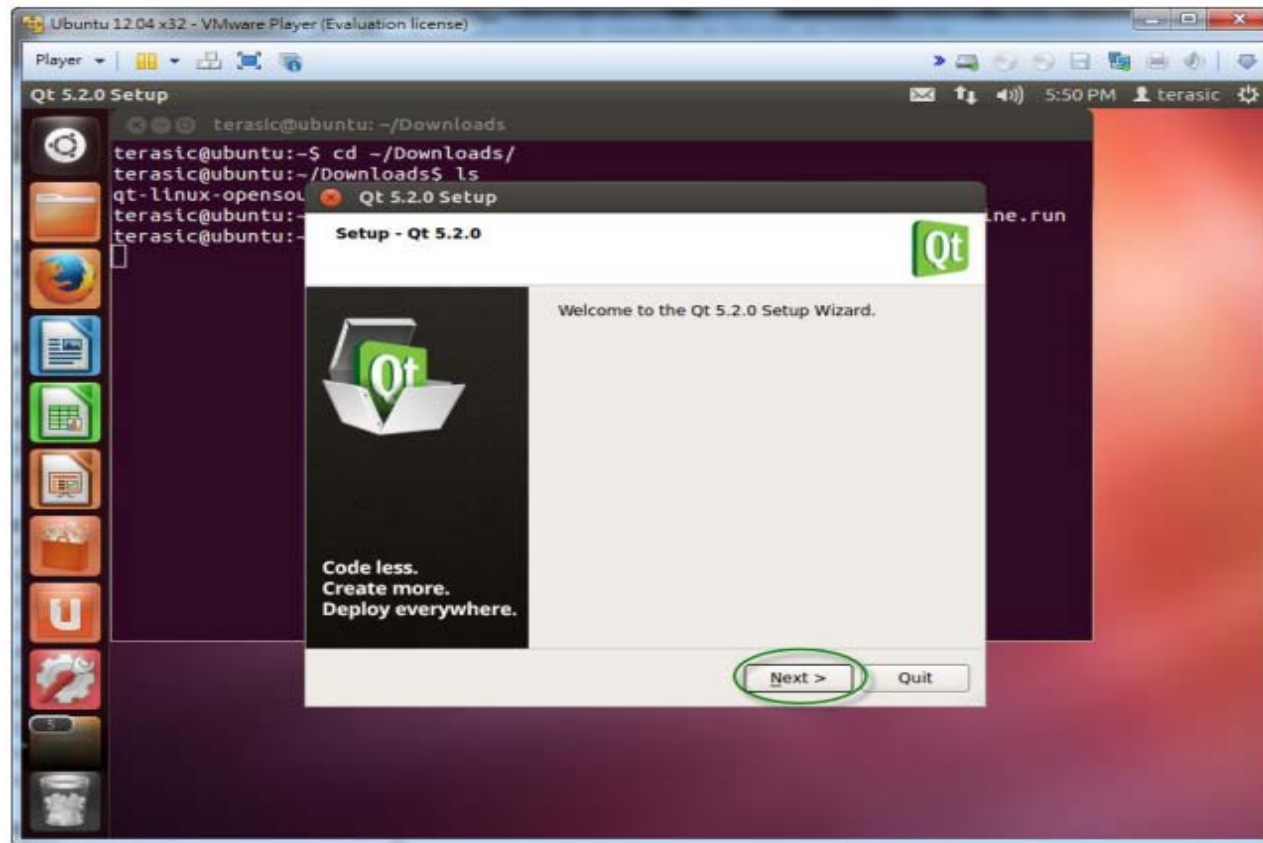
步骤：烧录DE1_SOC_FB系统



步骤：搭建PC端Ubuntu系统



步骤：安装、配置Qt Creator软件



步骤：Altera SoC工具链

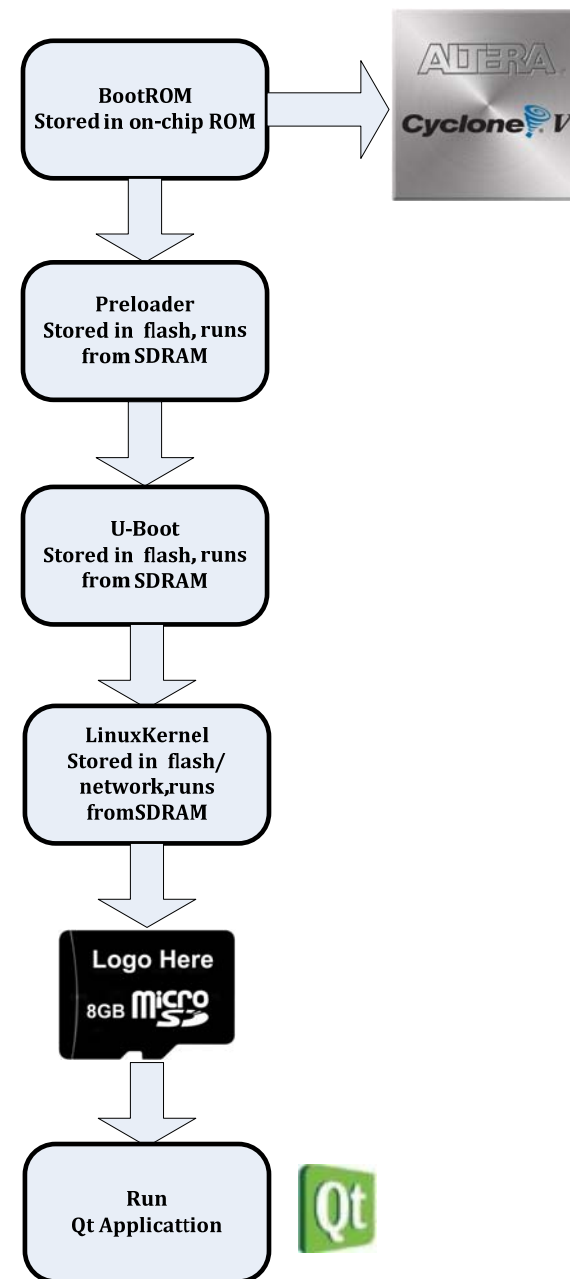
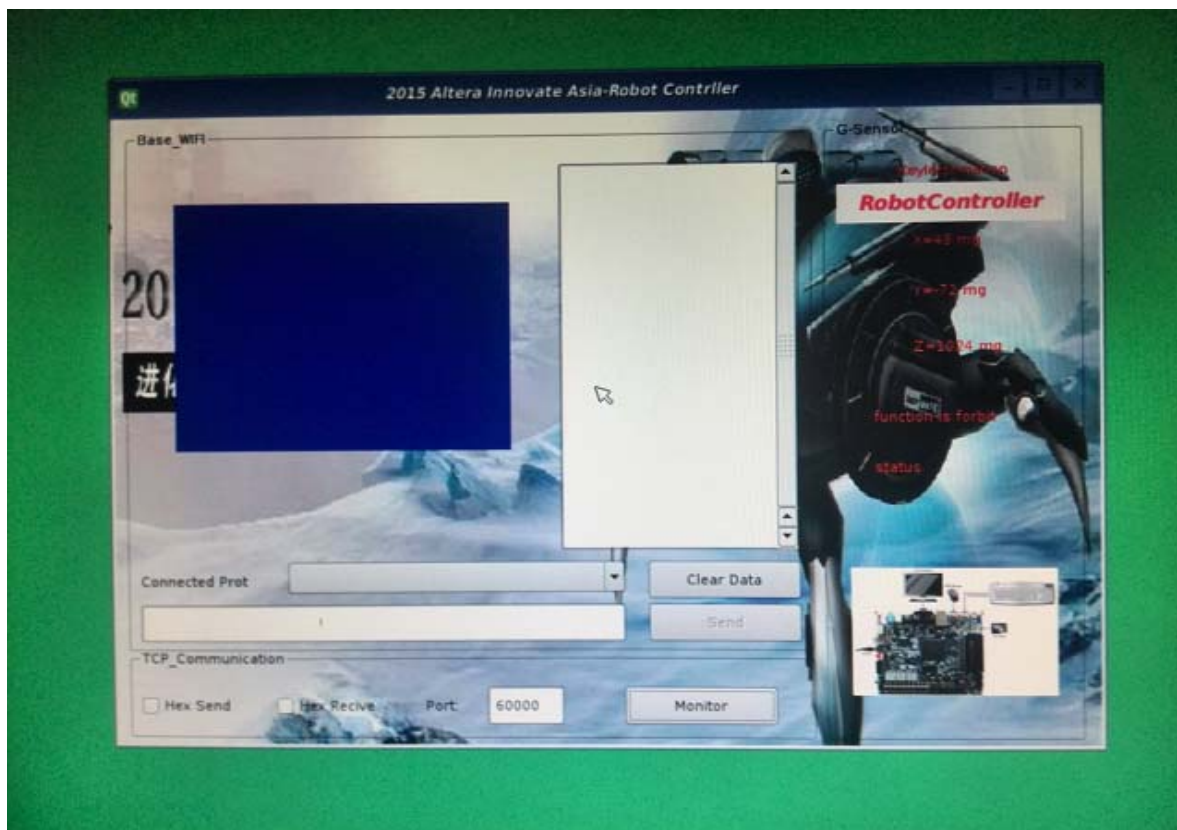
为了能够使构建的QT程序能够在Altera SoC ARM平台上运行，必须下载安装Altera SoC平台工具链gcc-linaro-arm-linux-gnueabihf-4.7-2012.11-20121123_linux.tar.bz2”，它是嵌入式开发必须使用的“交叉编译”环境。

步骤：Altera SoC QT运行库

成功建立完Altera SoC 的交叉编译环境后，，必须在Linux Ubuntu系统构建、编译运行在Altera SoC 开发板中QT应用程序相关运行库的搭建。

在 Linux Ubuntu 系统中进入QT库下载网页，点击“Qt libraries 4.8.5 for embedded Linux”进入源码下载页面，下载、保存、解压“qt-everywhere-opensource-src-4.8.5.tar.gz”源码，进入源码目录，进行配置、构建QT运行库。

系统软件运行效果



机器人端控制程序设计

- 1、搭建DE1_SoC设备及NIOSII
- 2、Wi-Fi工作模式
- 3、机器人运动协议解析
- 4、机械手、射击装置协议解析
- 5、软件故障处理



总结

本设计围绕DE1-SOC开发板基于Linux的网络应用展开研究，包括嵌入式远程控制系统的理论模型、实现方法和关键技术。在此基础上，进行嵌入式现场控制器软硬件系统平台设计以及应用软件设计。最后将麦克纳姆轮机器人作为对象，设计C/S模式应用软件，结合重力传感器、键盘接口，对麦克纳姆轮机器人进行模拟远程控制。经过测试，机器人与DE1-SOC开发板系统均能正常工作。主要成果有如下几点：

- (1) 通过DE1-SoC控制平台的编程实践，了解了FPGA与嵌入式ARM内核的驱动程序的编写模式；
- (2) QT应用程序在DE1-SoC基于Linux系统下的移植过程；
- (3) 网络编程及视频解码的实现；
- (4) 完成了机器人端无线数据传输的协议解析。

展望

本设计完成了麦克纳姆轮机器人局域网内的无线控制及视频的无线传输，我们将进一步研究板载内核文件的设计方法，学习摄像头驱动加载方式和视频网络传输原理，增加视觉模式识别系统；使用GPS实现机器人的自动巡逻路径规划，为机器人的自主控制打下基础。

16/2015



谢谢！
各位专家、评委！

CN227