

基于DE1-SoC的纸币冠字号识别系统

(湖北 武汉 华中师范大学)

组 号: CN226

参赛队员: 田育充 刘淑伟 吴天涯

指导老师: 张青林



ALTERA
UNIVERSITY
PROGRAM

terasic
www.terasic.com



研究意义

方案设计

系统硬件平台

系统结构框图

软件设计

实验结果与分析

DE1-SoC开发板的使用

实践中的重难点总结



“人民币的身份证号”

✓对人民币进行跟踪、监管

✓为违法事件提供线索

✓作为识别假币的一种辅助手段



人民币图像采集：

考虑到人民币识别系统最终要应用到点钞机系统中，利用现有点钞机中的走钞装置和CIS（Contact Image Sensor）接触式图像传感器进行图像的采集则更为便捷合理。其中CIS是一种广泛应用到扫描仪中的图像传感器，具有体积小、重量轻、结构紧凑、便于安装等特点。

图像数据的传输和计算：

由于图像数据量极大，需要一款高性能的FPGA完成图像数据的快速传输和计算。

冠字号识别算法：

考虑到冠字号识别算法控制逻辑十分复杂，需要一款具有强大指令系统的处理器才可完成。

DE1-Soc开发板做到了将**FPGA**和**HPS**完美的融合在一起使得设计一款可靠、高速、灵活的冠字号识别系统变得可行。



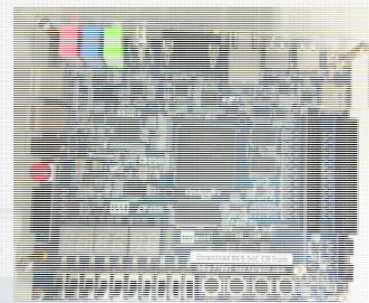
华中师范大学

系统硬件平台

机械转动走钞

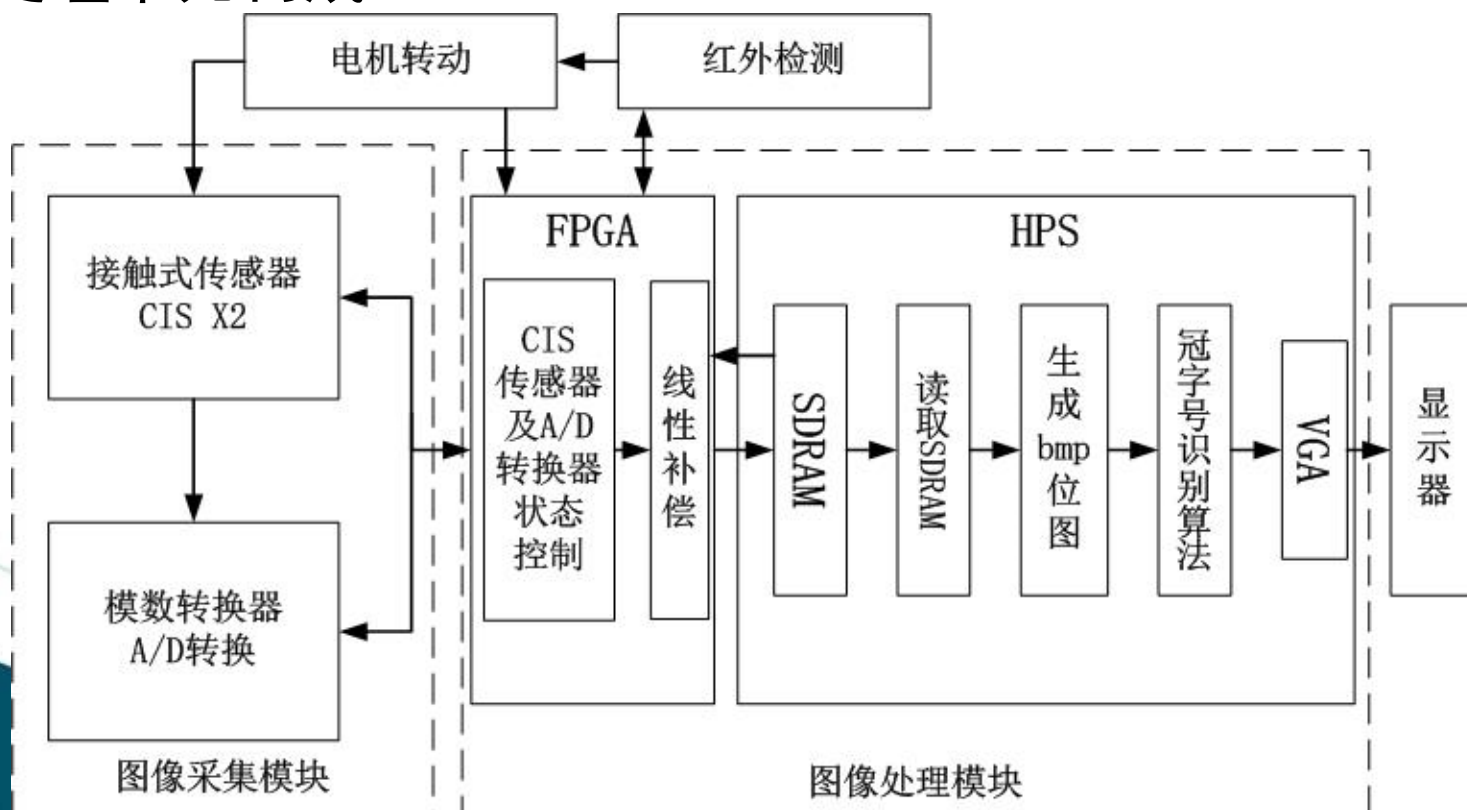
图像采集

冠字号识别





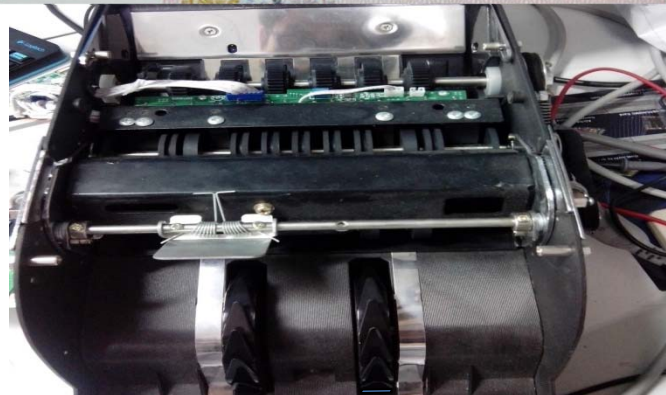
- 本系统结合DE1—SoC的平台，主要由图像采集单元与图像处理单元构成。





华中师范大学

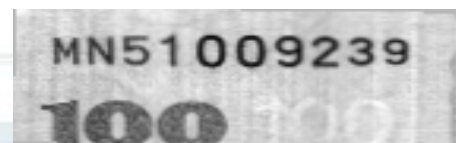
(1) 图像采集模块





(2) 图像处理模块

处理采集的图像数据信息 → 定位冠字号区域 → 进行几何矫正 → 对冠字号区域处理 → 字符分割 → 提取字符特征向量 → 采用聚类算法进行分类 → 一对一的SVM的二次分类 → 获得冠字号信息。



冠字号 MN51009239

M N 5 1 0 0 9 2 3 9



读入图像



冠字号区域
定位



冠字号字符
分割



冠字号字符识别



输出结果



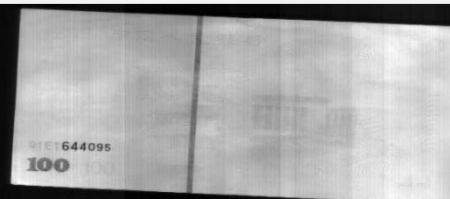
华中师范大学

样本图片

可见光图像

红外光图像

100元





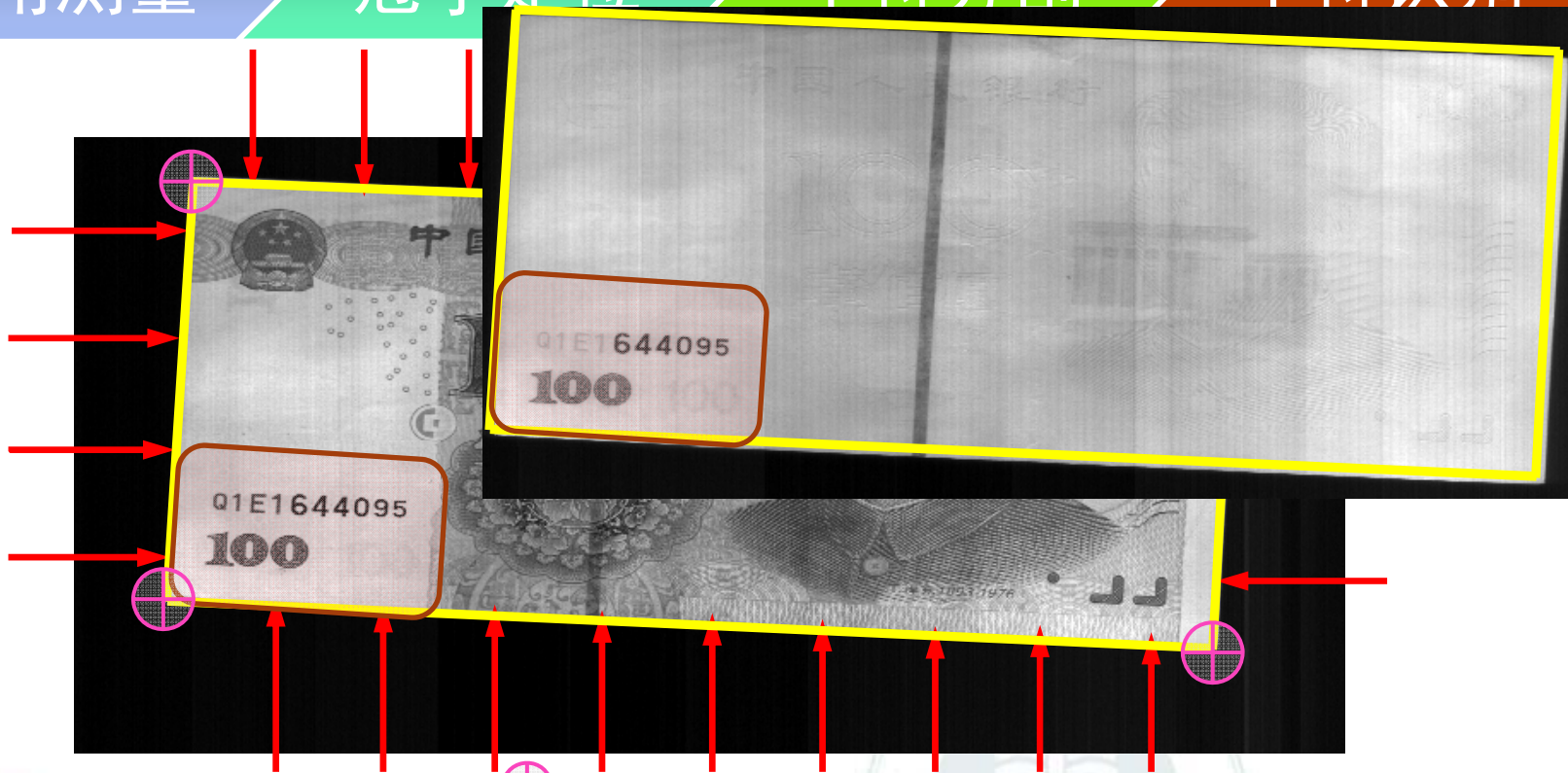
倾角测量

冠字定位

字符分割

字符识别

正常



折角



折痕



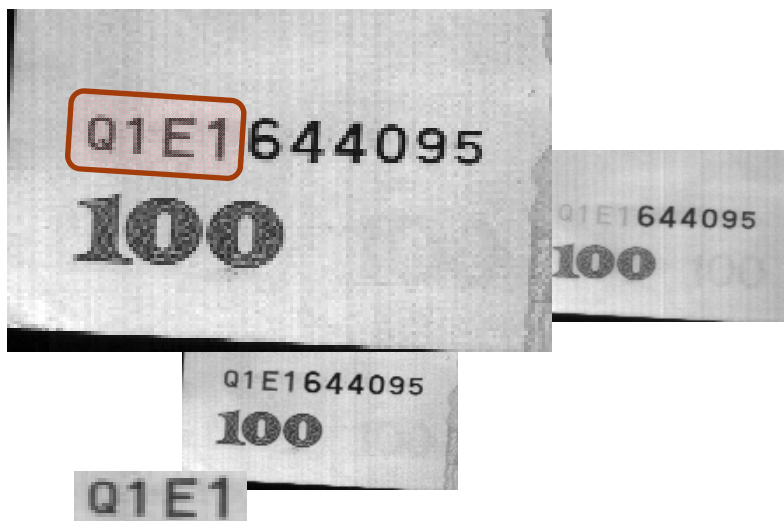
倾角测量

冠字定位

字符分割

字符识别

可见光图像



红外光图像





华中师范大学

冠字号识别

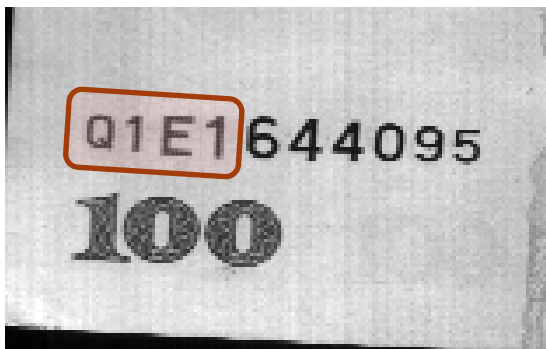
倾角测量

冠字定位

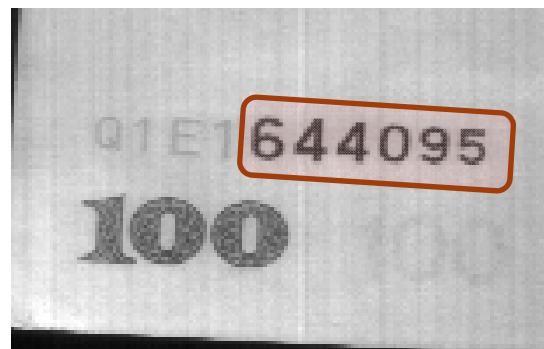
字符分割

字符识别

多光谱图像



红外光图像



Q1E1

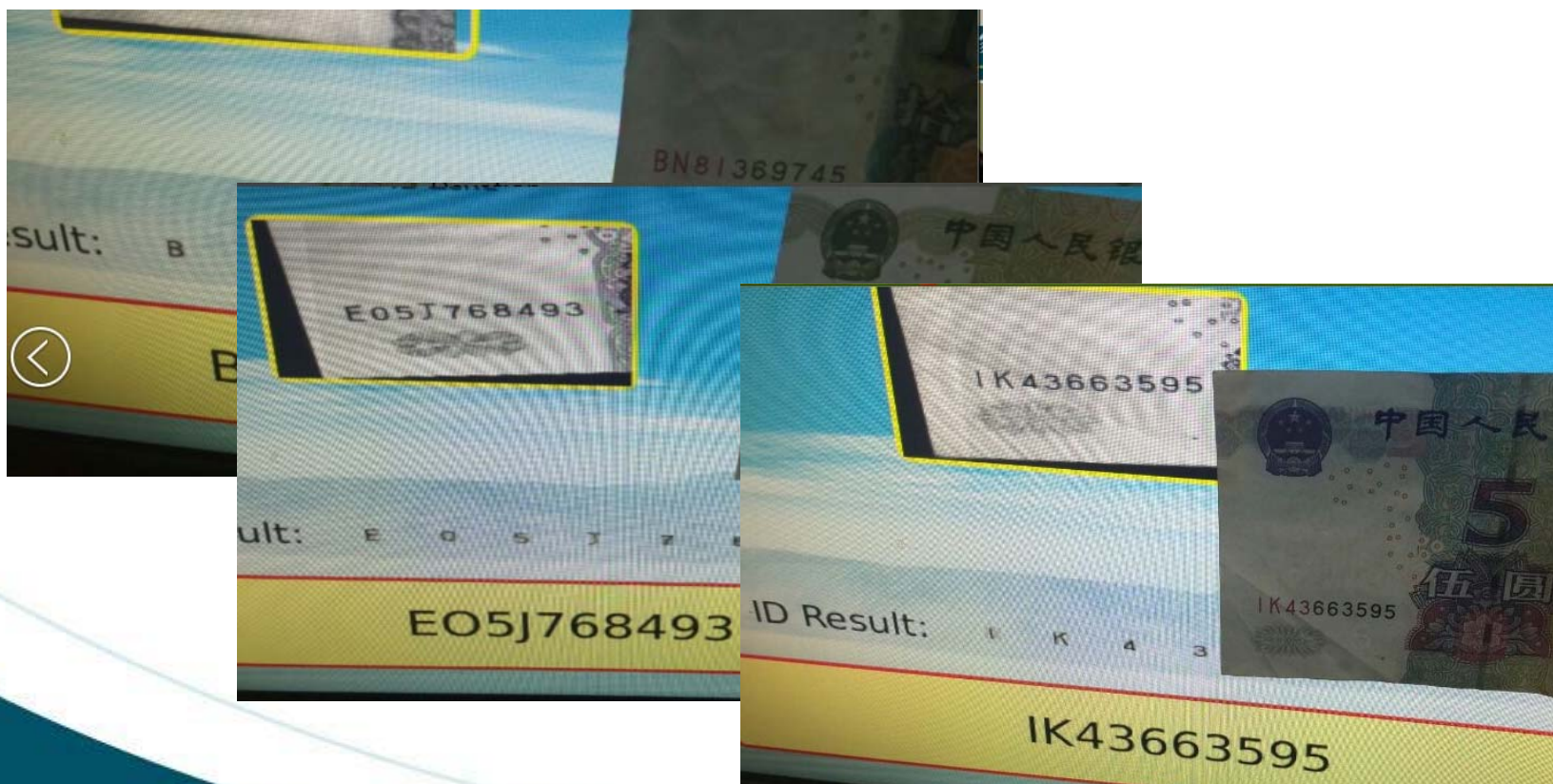
Q1E1644095

644095





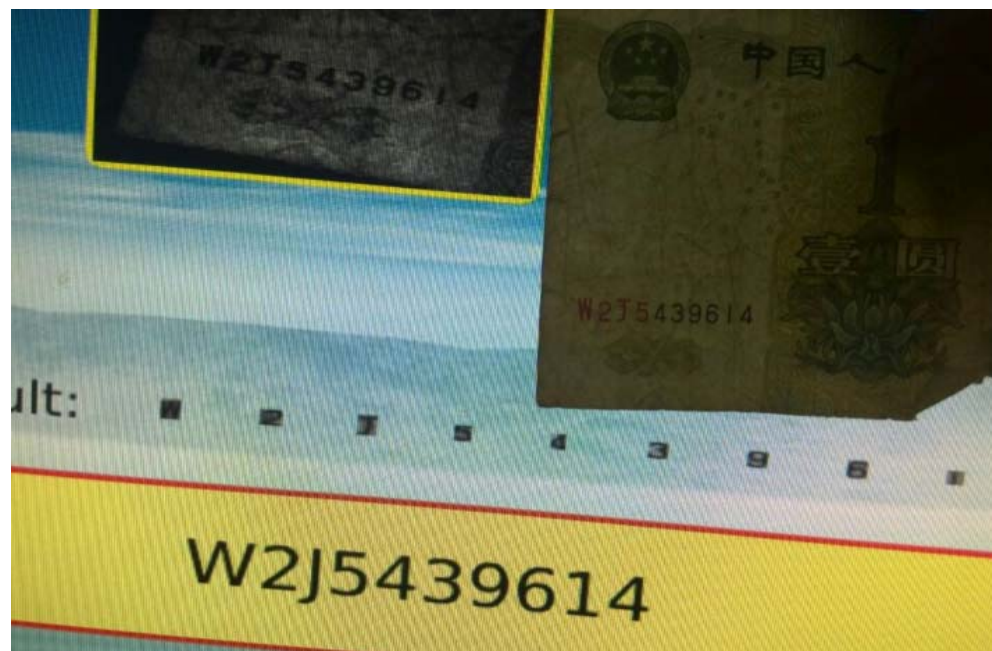
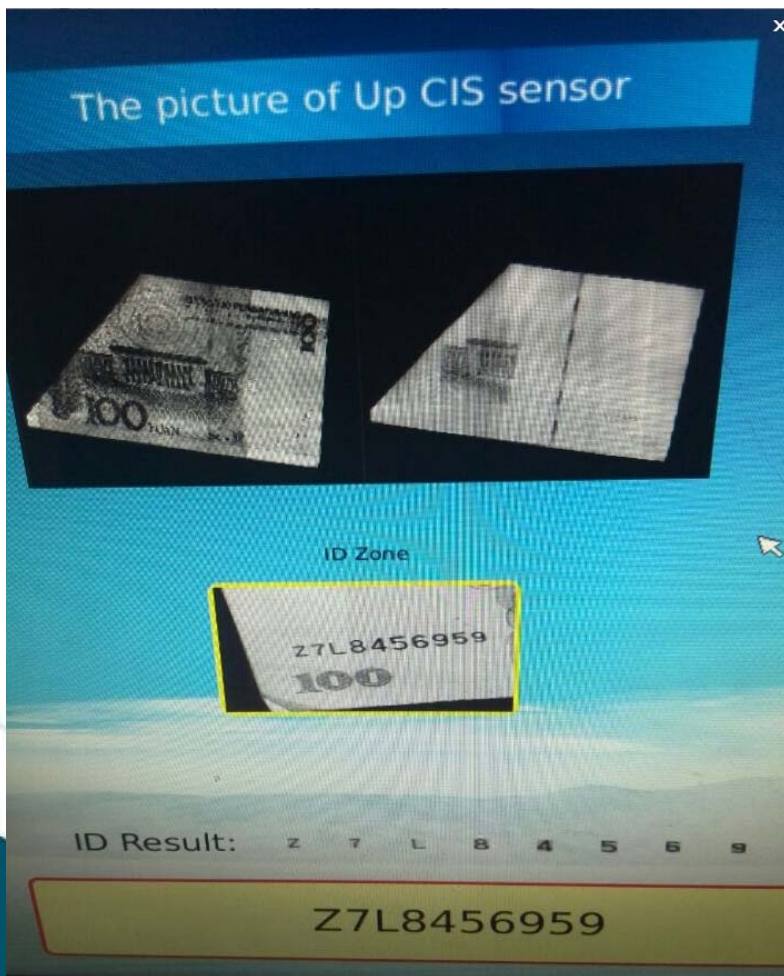
(1) 可识别的纸币面值：05版的1元、5元、10元、20元、50元、100元纸币均可正确识别。





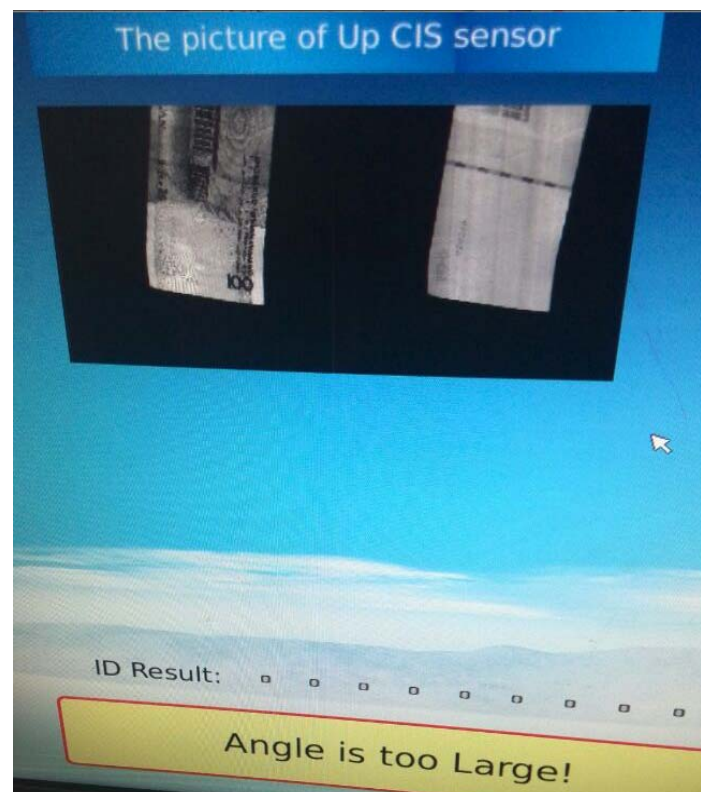
华中师范大学

- (2) 可识别一定污损、折角的纸币。



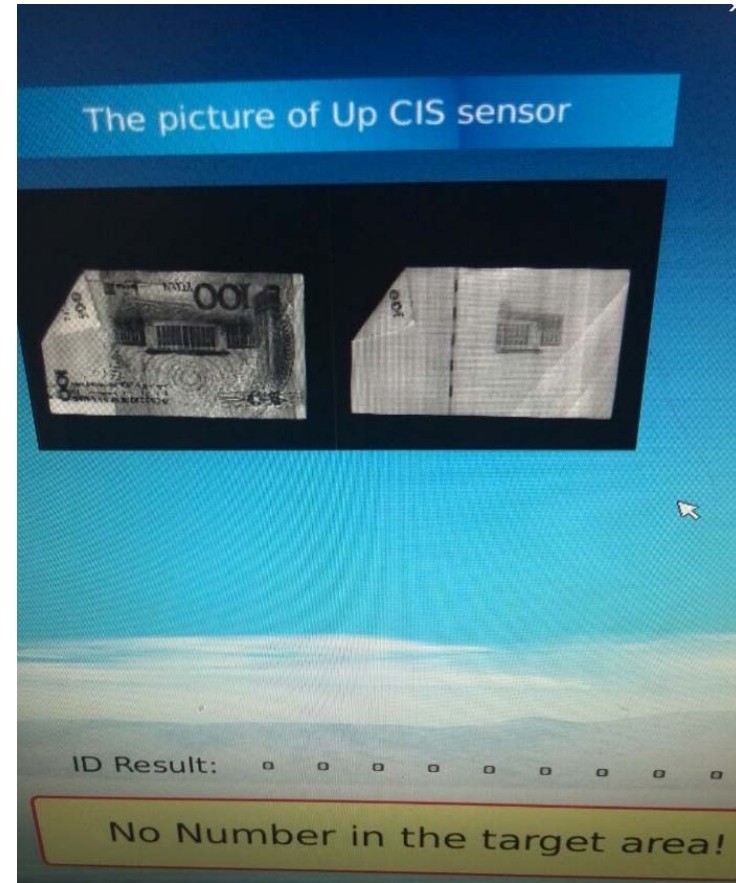
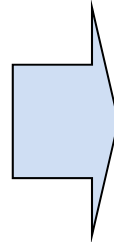


- (3) 对于折角过大、污损严重以及放置偏角过大不可识别。





华中师范大学



lenovo

CCNU



华中师范大学

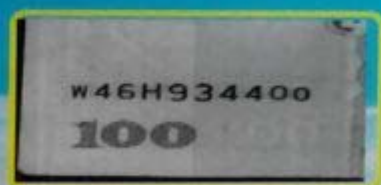
The picture of Down CIS sensor



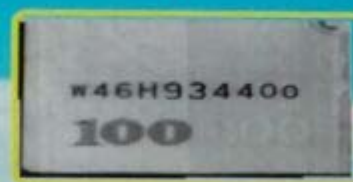
The picture of Up CIS sensor



ID Zone



ID Rotate

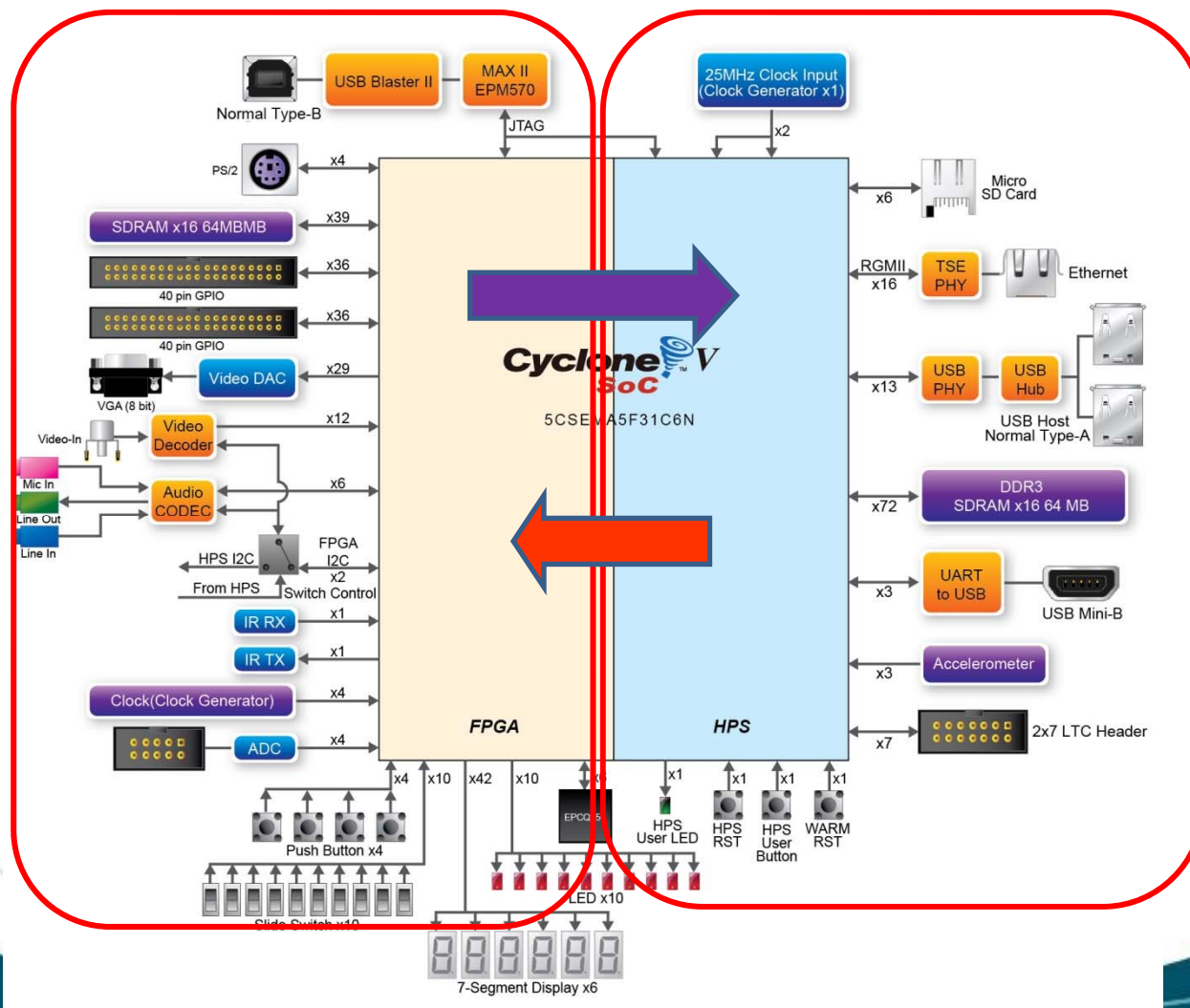


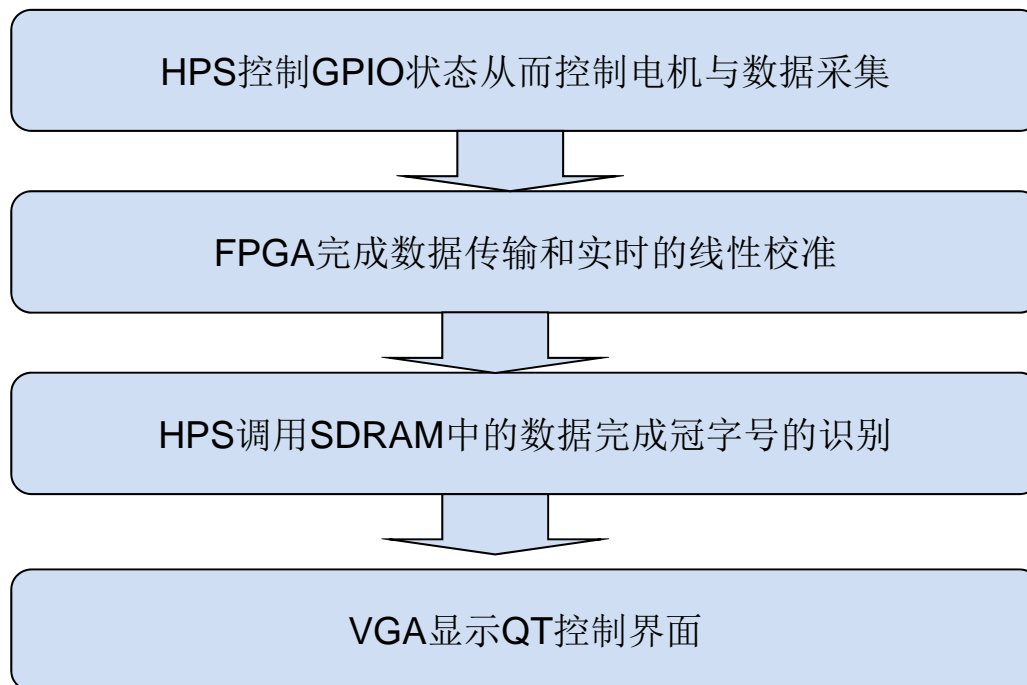
ID Result:

W 4 6 H 9 3 4 4 0 0

W46H934400

exit





总结：控制信号放在HPS端实现
大数据的处理交由FPGA完成
充分发挥了两者的优势 两者恰当的融合使得本系统可以达到
稳定、可靠、高速等性能指标。



- 刘淑伟负责HPS端的工作，主要有冠字号算法的实现和GUI界面的设计。其中重难点在于算法从PC机到运行Linux开发板的移植，由于第一次接触Linux的OS环境，在环境变量的设置和诸多方面遇到了困难，最终在无数次尝试和老师的悉心指导下顺利完成自己的任务。
- 田育充负责外围电路的设计，第一次尝试PCB板的设计，期间遇到诸多困难，如器件选型、布局、走线等。查阅很多资料和经过老师指点完成AD板子的制作。
- 吴天涯负责FPGA端工作以及FPGA和HPS的交互。通过悉心研究例程，熟悉并掌握各类总线的应用，最终打通数据传输通道和控制信号通道。



华中师范大学

谢谢各位老师的观看，不足之处，望批评指正！

