机器视觉图匹配算法及其在原型机上的实现

信息科学与工程学院 陈力

复旦大学
“学生学术科技创新行动支持计划”
结项答辩



富士康某生产线

图片来自：南方周末

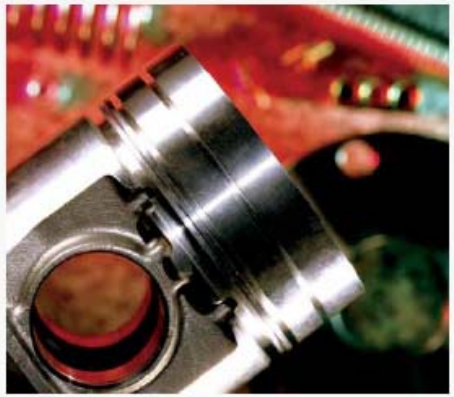


某德国生产线

机器视觉的应用领域



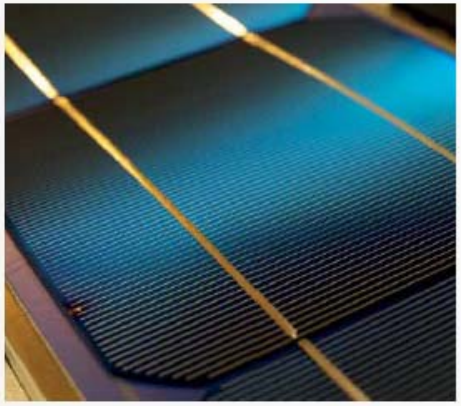
半导体和电子



汽车



食品和饮料



太阳能



制药



机器人导引和部件定位

图片来自：康耐视宣传手册

我国机器视觉行业市场规模及增长率



（单位：亿元，%）

来源：前瞻行业研究院机器视觉行业研究小组

机器视觉技术环节



机器视觉图匹配算法开发



项目成果



算法开发



算法移植



测试平台演示



瓷砖算法



DSP平台



ARM平台



方便面算法



圆方匹配算法

机器视觉图匹配算法开发



项目成果



算法开发



算法移植



测试平台演示



瓷砖算法



DSP平台



ARM平台



方便面算法



圆方匹配算法

基于瓷砖生产线的位置、角度判定算法



机器视觉图匹配算法开发



项目成果



算法开发



算法移植



测试平台演示



瓷砖算法



DSP平台



ARM平台



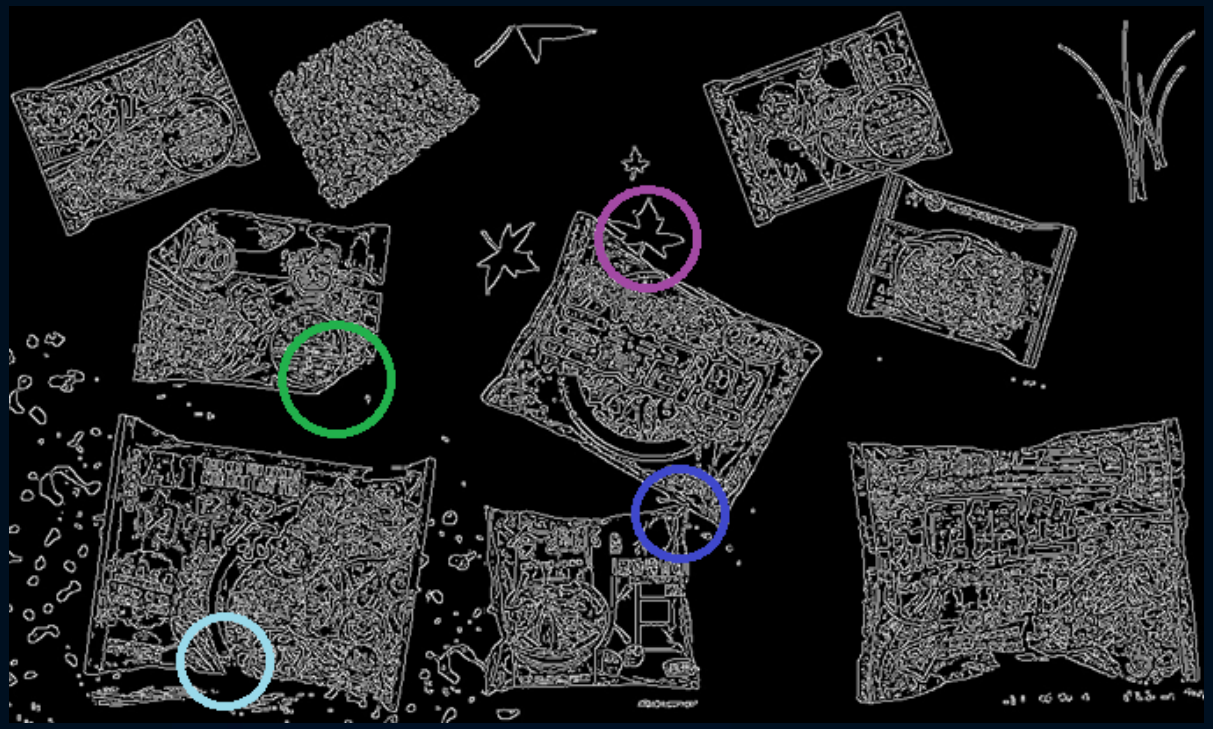
方便面算法



圆方匹配算法

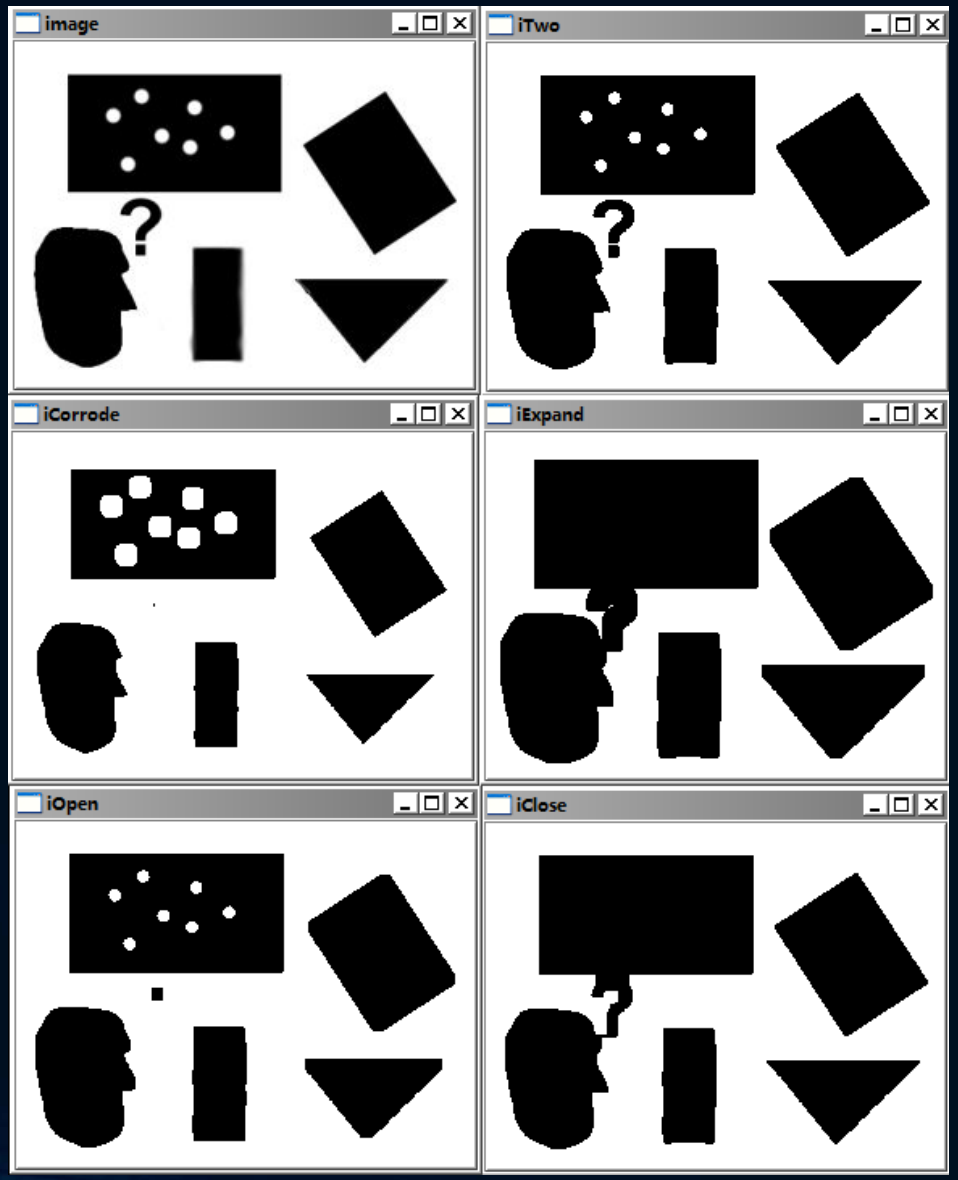
基于方便面生产线的位置角度判定算法





图像形态处理的常用工具

- 腐蚀
- 膨胀
- 开运算
- 闭运算



右图：各类运算效果的实例（原图、灰度、腐蚀、膨胀、开运算、闭运算）

图片来自http://www.cnblogs.com/xianglan/archive/2010/12/29/1921211.html


A1
BAK KUT TEH NOODLE
MEE BAK KUT TEH
肉骨茶麵
今麦郎
葱香排骨面
方便饵丝
FANGBIANERSI
NEW CREATION

机器视觉图匹配算法开发



项目成果



算法开发



算法移植



测试平台演示



瓷砖算法



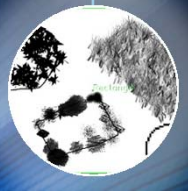
DSP平台



ARM平台

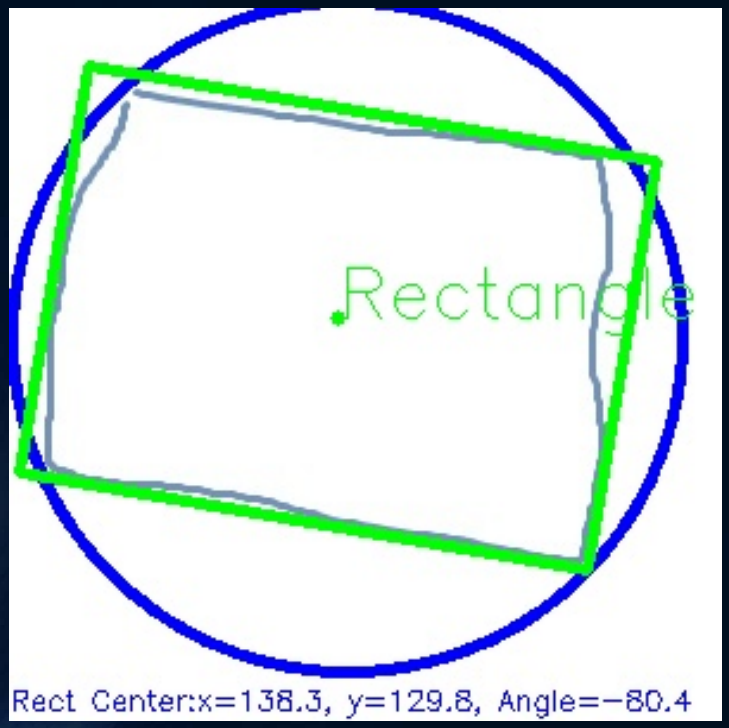


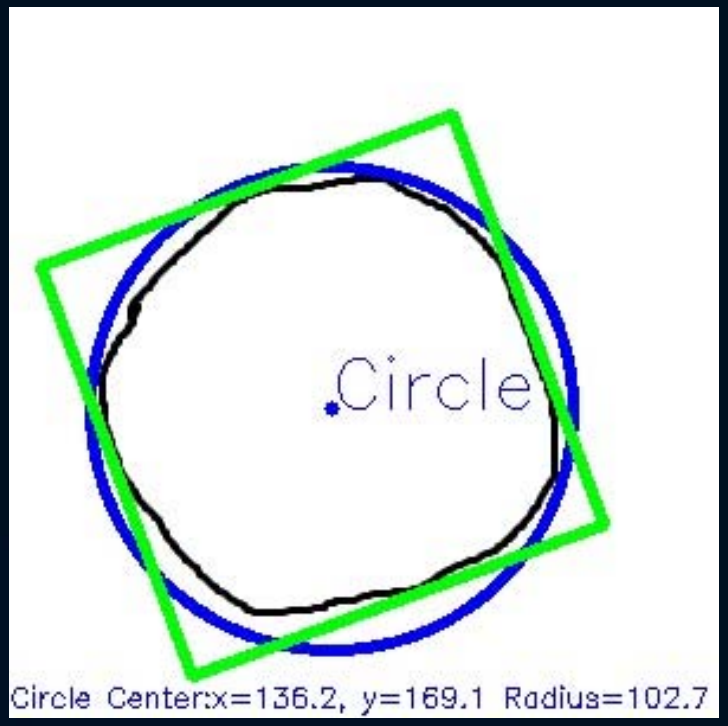
方便面算法



圆方匹配算法

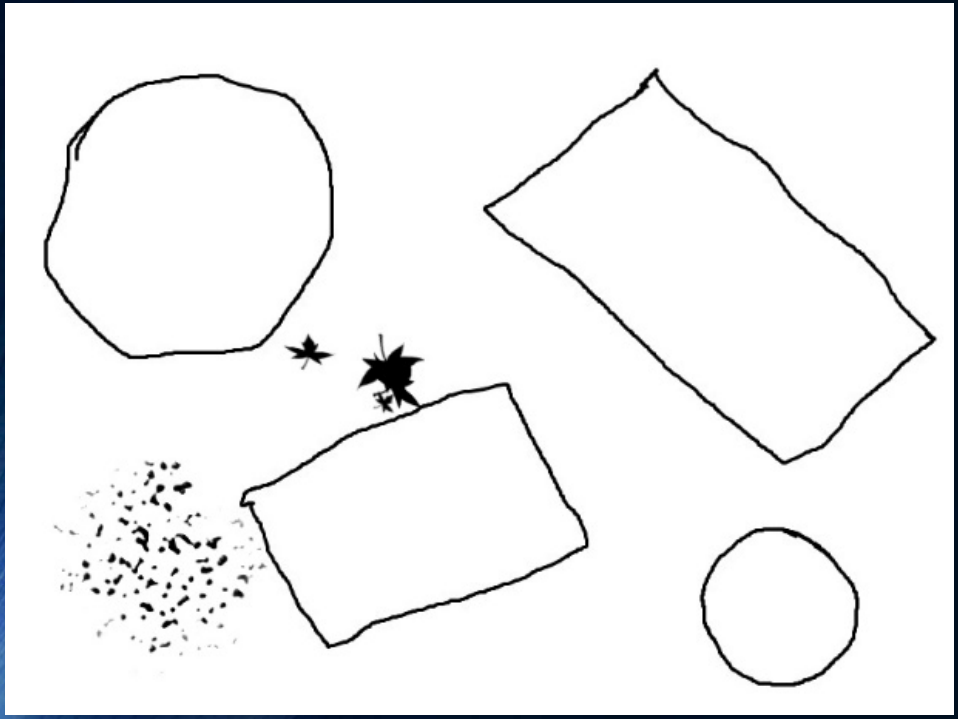
基于圆方混合生产线的位置、角度判定与形状识别算法

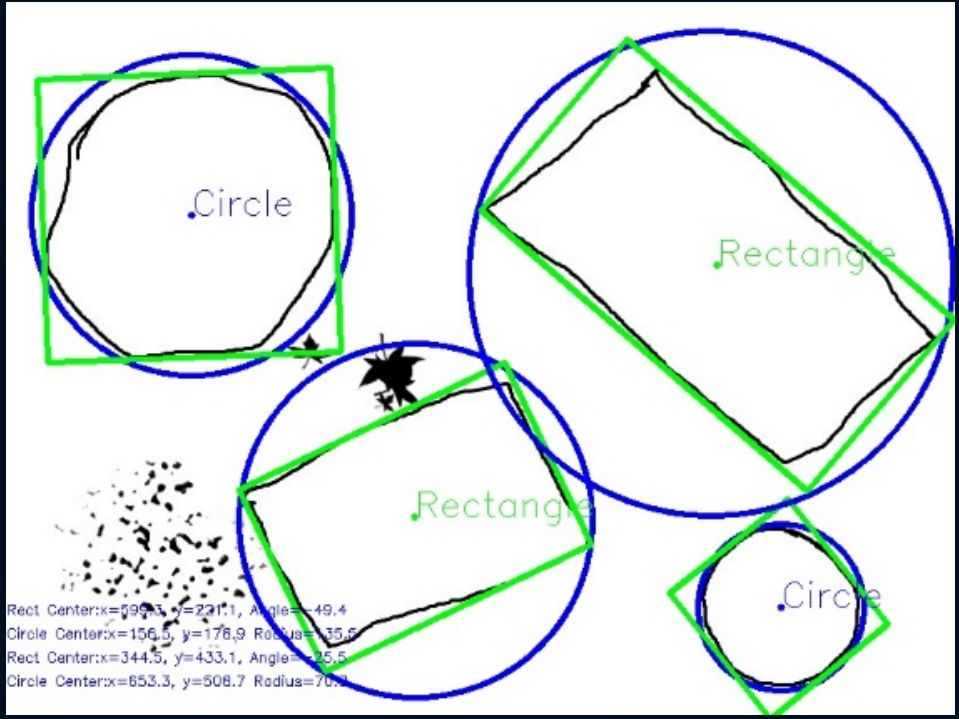




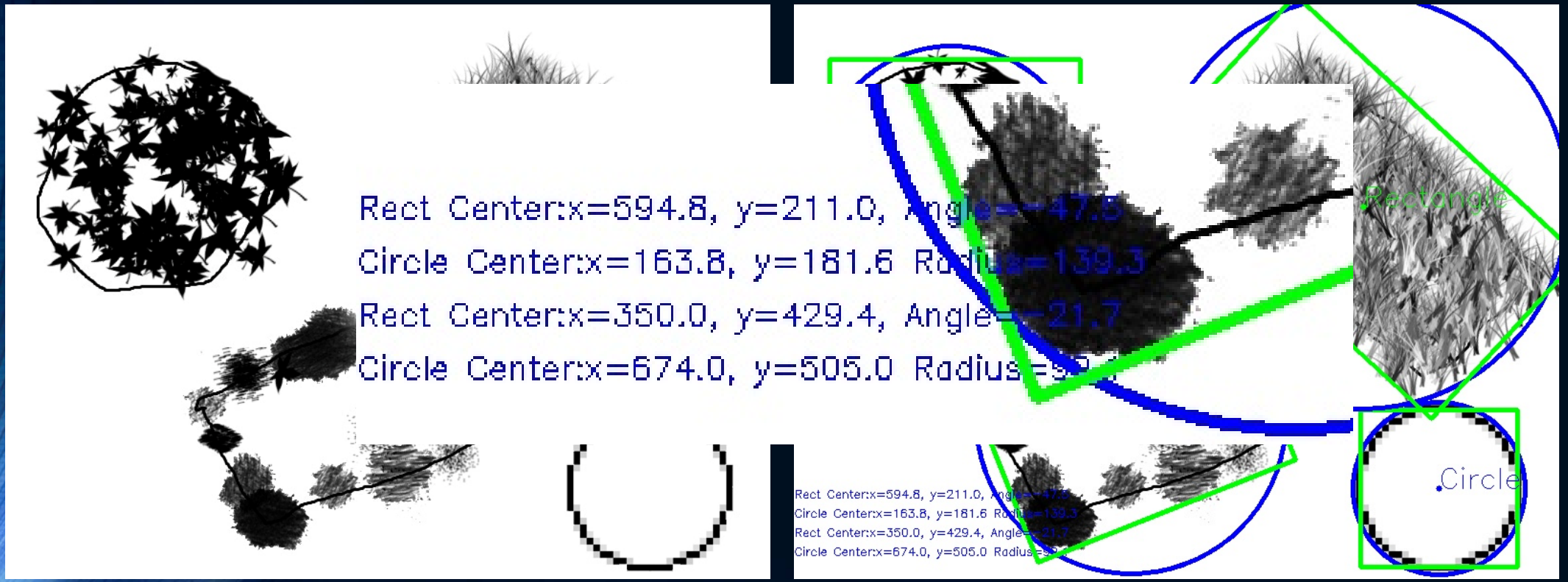
圆方判定示意

形状识别效果示意




Circle
Rectangle
Rectangle
Circle
Rect Center:x=344.5, y=433.1, Angle=-25.5
Circle Center:x=653.3, y=508.7 Radius=70.9

一组极端情况的效果示意



图左：待判定原图　图右：判定结果

机器视觉图匹配算法开发



项目成果



算法开发



算法移植



测试平台演示



瓷砖算法



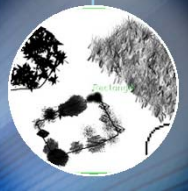
DSP平台



ARM平台



方便面算法



圆方匹配算法

机器视觉图匹配算法开发



项目成果



算法开发



算法移植



测试平台演示



瓷砖算法



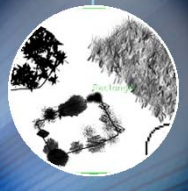
DSP平台



ARM平台

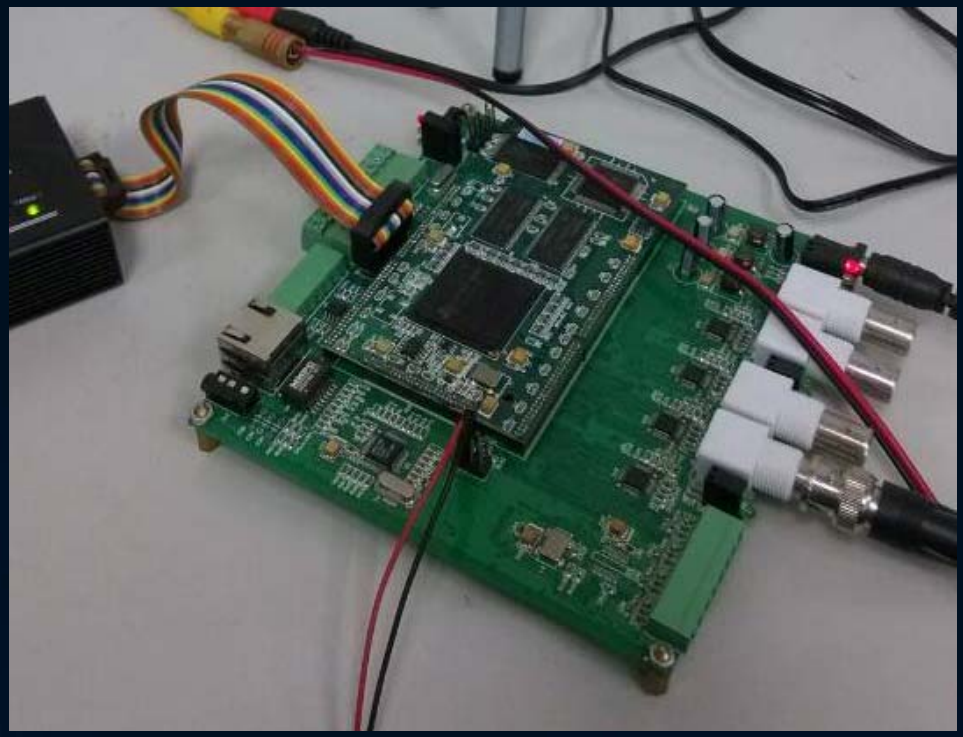


方便面算法



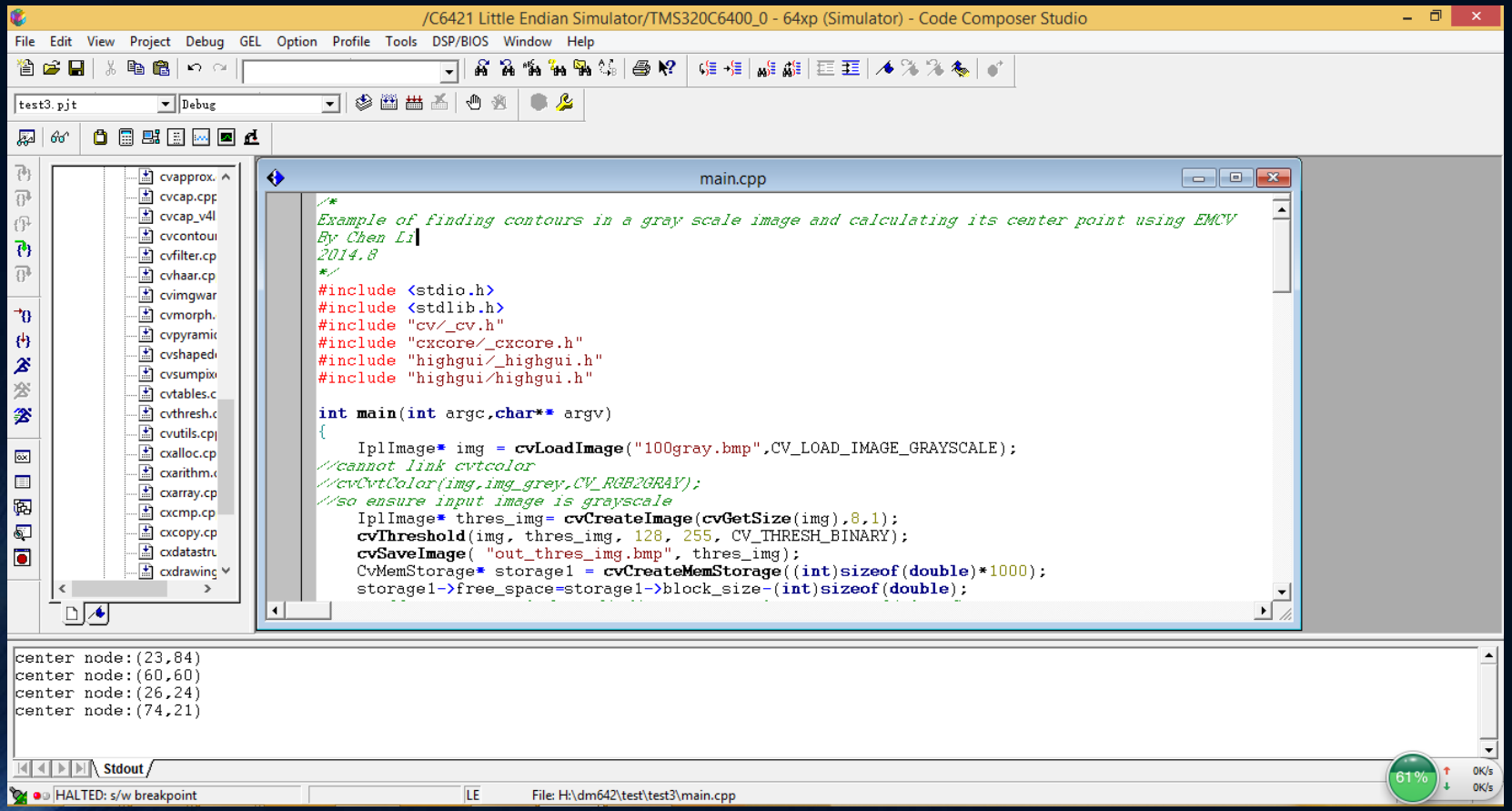
圆方匹配算法

算法在DSP芯片移植



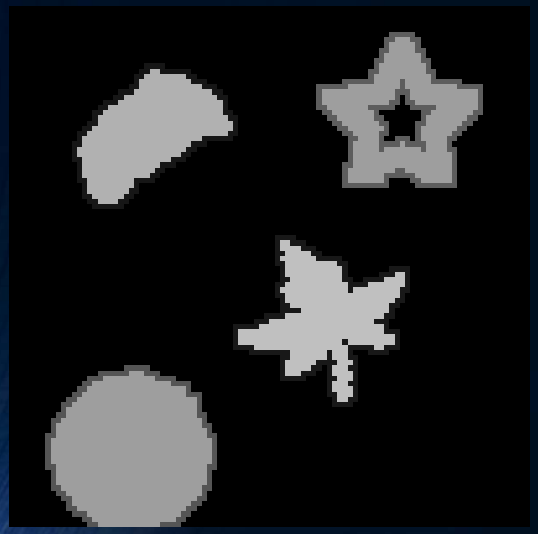
算法移植所用DSP642型号芯片开发板

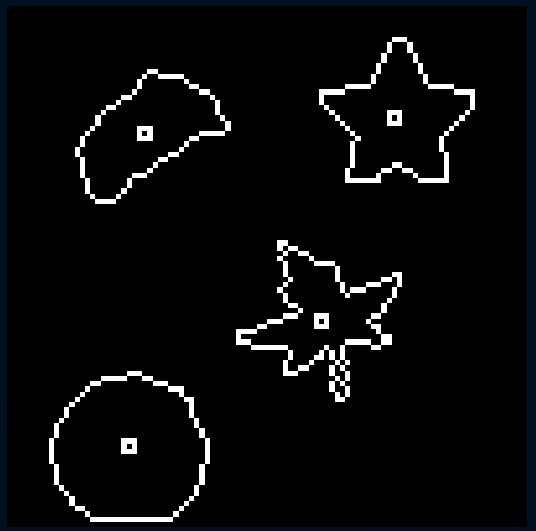
算法在DSP芯片移植



DSP开发环境、程序代码及运行结果

DSP平台的适当拓展





```
center node:(23,84)
center node:(60,60)
center node:(26,24)
center node:(74,21)
```

图左：测试中心点所用图像
中：标记出中心点的图像
右：运算出的目标中心点位置

机器视觉图匹配算法开发



项目成果



算法开发



算法移植



测试平台演示



瓷砖算法



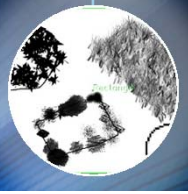
DSP平台



ARM平台



方便面算法



圆方匹配算法

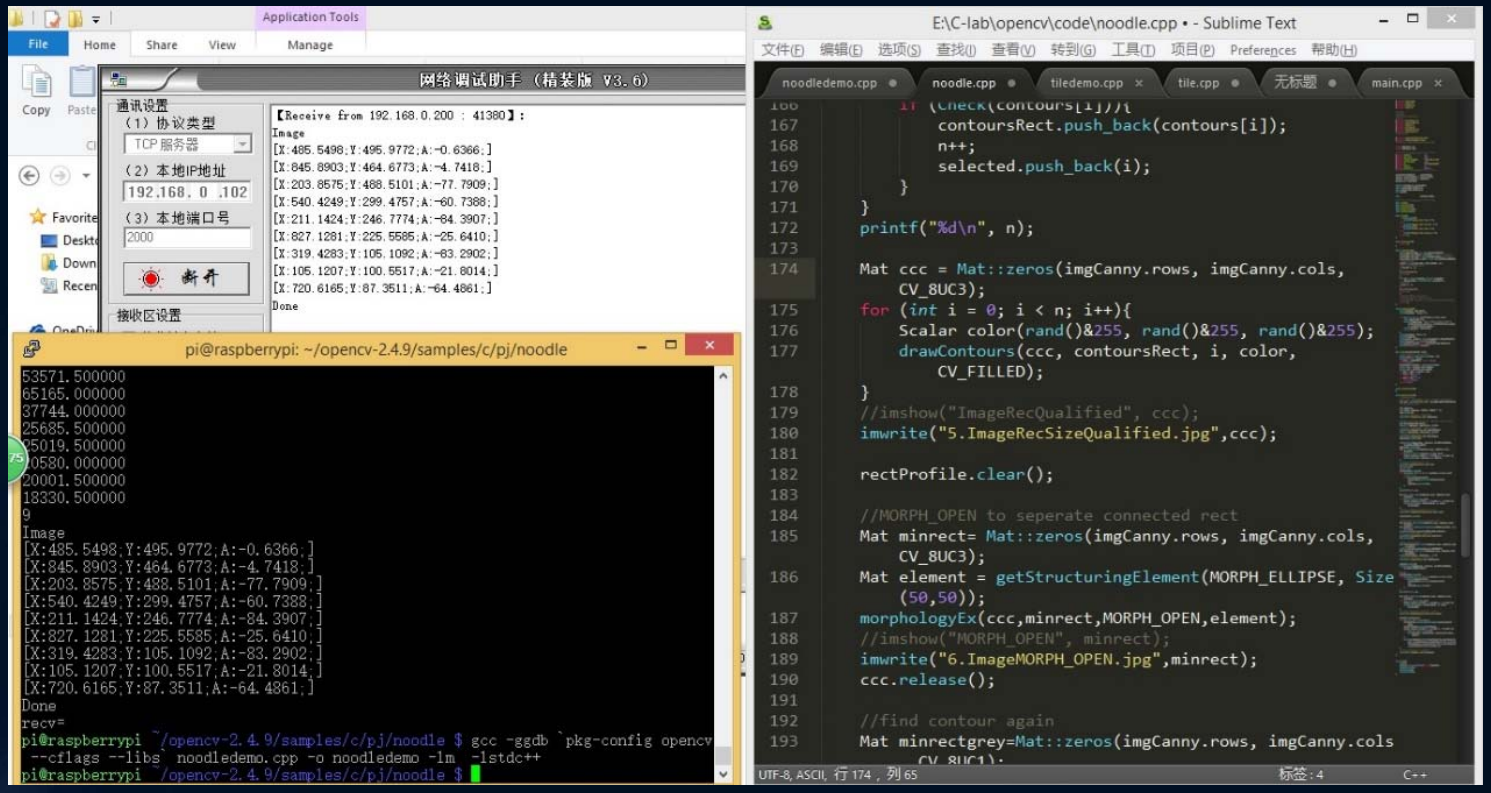
算法在ARM芯片LINUX系统的移植





图左：RASPBIAN操作系统
右：算法移植所用ARM芯片开发板

算法在ARM芯片LINUX系统的移植



图左上：计算机TCP收到的数据包
左下：ARM开发板发送的数据包
右：用于ARM平台的程序代码

机器视觉图匹配算法开发



项目成果



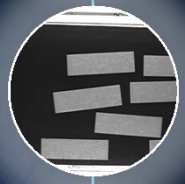
算法开发



算法移植



测试平台演示



瓷砖算法



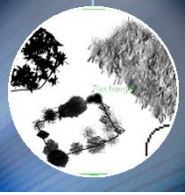
DSP平台



ARM平台

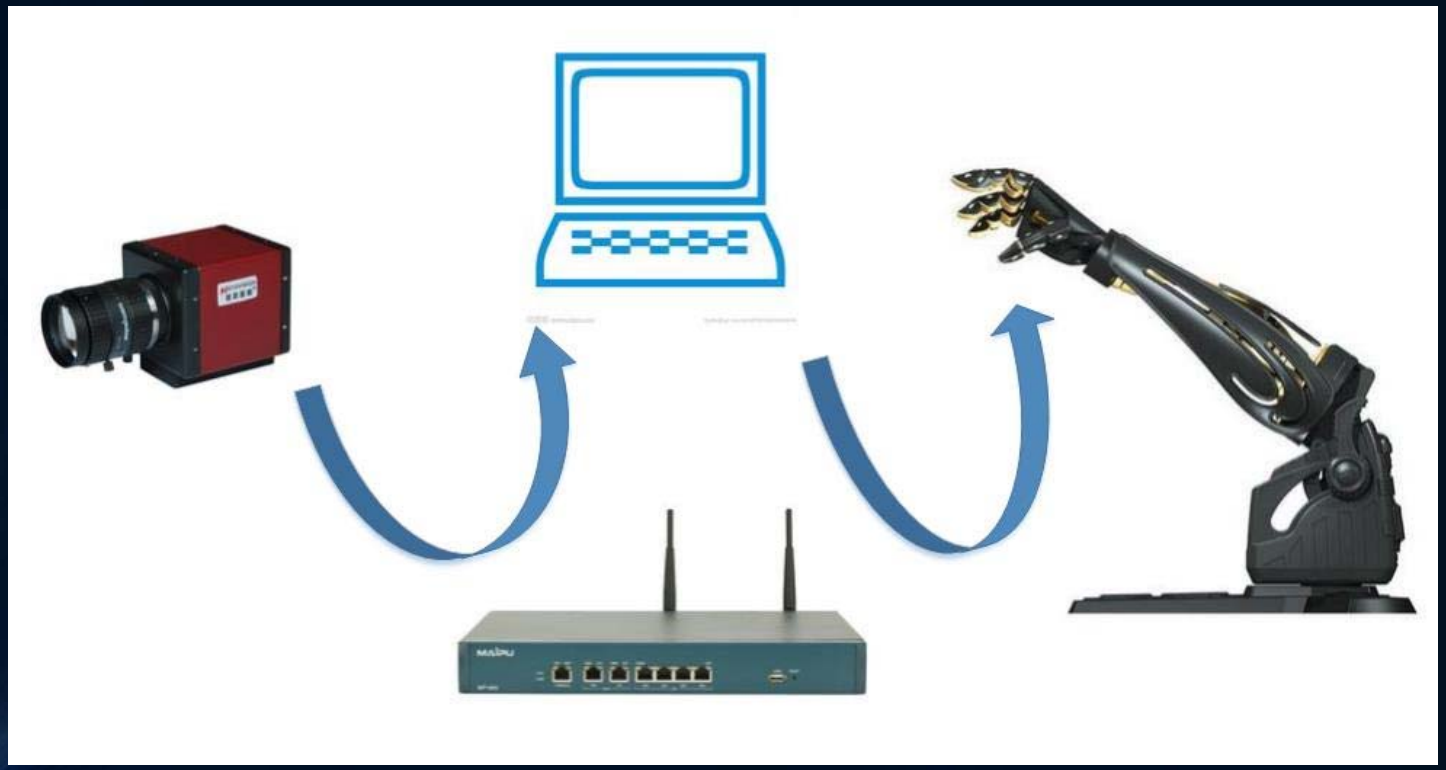


方便面算法



圆方匹配算法

机器视觉系统各部件的信息传递

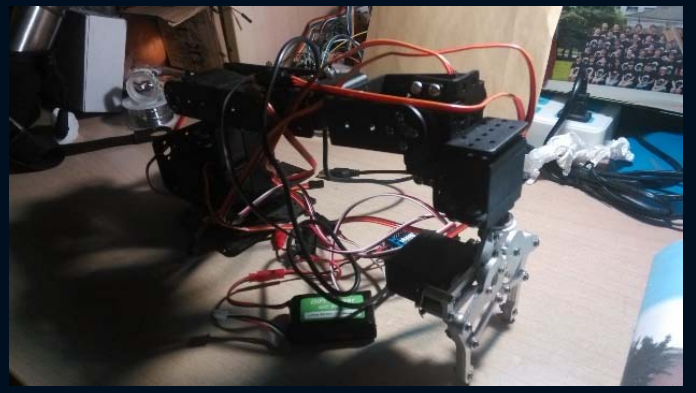


机器视觉系统各部件的信息传递示意

算法的应用性修正

- 图像获取
- 网络通讯
- 多平台进一步融合





图左：测试用CCD摄像头
右：测试用机械臂

算法的应用性修正——小波变换





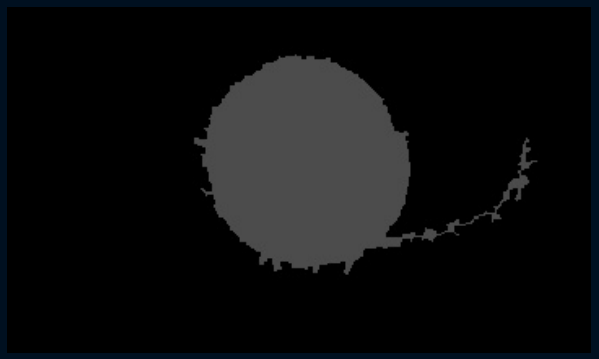


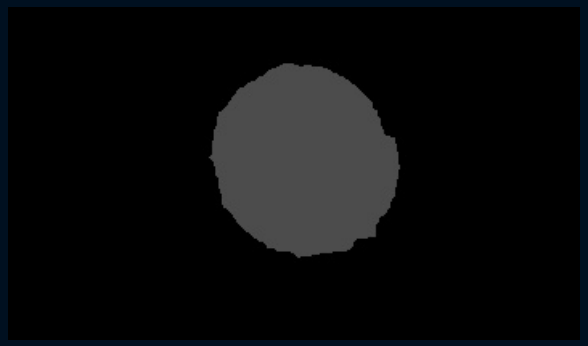


上左：小波变化之前的图像
上右：小波变换之后的图像
下左：小波变化之前的边缘检测图像
下右：小波变化之后的边缘检测图像

算法的应用性修正——二次边缘检测

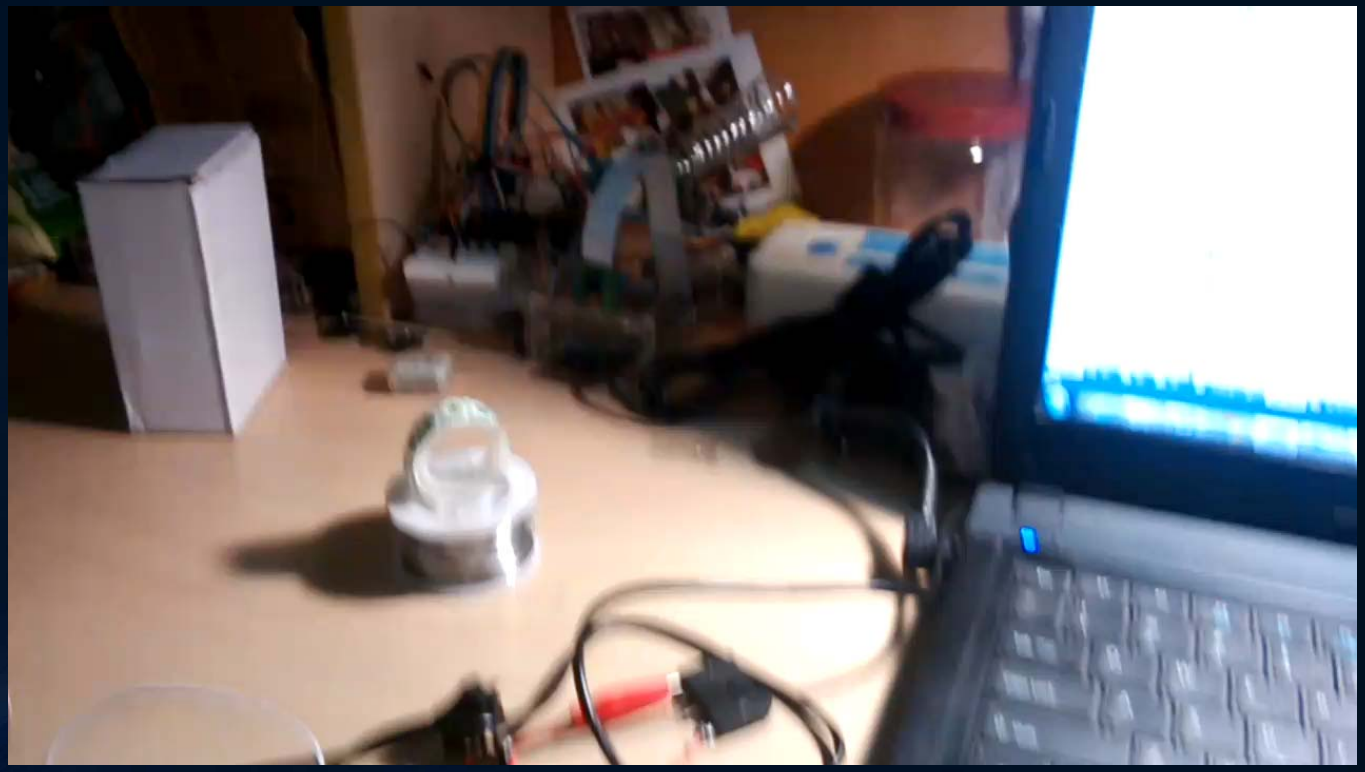






图左：目标对象的原图
中：提取出的单个轮廓
右：对轮廓进行开运算后的效果

机器视觉系统的演示性测试



项目创新点与特色

- 图像非精确匹配
- 多平台支持
- 与工业生产紧密联系

项目展望

- 算法的应用性
- DSP平台的进一步完善
- 实际测试的加强

鸣谢

- 感谢项目导师王斌教授对我的悉心指导和思路启发！
- 感谢团委科创中心及信息学院动态分中心对项目给予的资金支持！感谢相关老师及同学等工作人员对科创行动的组织开展所做的工作！
- 感谢上海高威科公司对项目提供的技术支持与帮助！


南方周末
记录时代进程

谢谢！