**果蔬样本采样APP产品方案设计**

**一．APP名称**

## 果蔬样本采集与识别应用

**二．项目实施可行性报告**

1. **行业市场分析**

**I.发展情况**

我国是世界蔬菜、水果得生产大国，总产量居世界第一，但由于品种结构不合理，产品商品化处理技术和设备落后，产品缺乏市场竞争力，出口量少、价格低。而西方发达国家果蔬生产，强调规模性的专业化生产，拥有了机器化生产设备。这对我国的果蔬出口是不利的。并且在我国的果蔬市场中，虽然也有一些分类分级的操作但是大多都在人工下进行，这种方式虽然成本低廉但是违背了解放生产力的目标，同时也带来了诸多不可避免的缺点比如没有统一的标准、等级判定是根据个人的经验和瞬间判断的结果, 其结果必然是因人而异, 同时还受人的情绪和疲劳程度的影响。因此研究一个智能的水果分类系统也成为提高市场竞争力的、改善人们生活条件的必然。

**II.在果品方面的研究状况**

J. A. Throop 等人（1989）的研究表明利用计算 机视觉通过检测平均灰度来确定可见光在苹果中的透 射能力，可以百分之百的测量苹果中是否有水芯存 在，但无法确定水芯的严重程度。M .J. Deiwiche 等 人（1990）利用行扫描摄像机采集以 1 . 2m /S 的速度 通过一个漫射光照箱的干梅脯的图像，测出各种表面 缺陷的光谱特性，根据灰度级的变化确定完好或损伤 的像素，并用一个单目标线性决策函数来分类，正确 率达 97 . 6%。B. K. Miiier 等人（1991）开发了用于 检测和鉴定市售的新鲜桃子的表面缺陷（伤疤、切 口、擦伤、等级、虫孔和褐色腐烂）的实验室机器视 觉系统。并开发了用于桃子图像的断面缺陷区域的图 像分析算法。分级器用于特定缺陷类型的断面区域的 鉴定。N. K. Okamura 等人（1993）用机器视觉系统 进行了葡萄干分级系统的研究。Reyer Zwiggeiaar 等 人（1996）研究了用计算机视觉技术检测桃和杏的撞 伤问题。对有伤果品检测的成功率大约为 65%。并 用实践表明这些常用算法是非常符合于农产品分选视 觉信息的并行处理的。A. Ghazanfari 等人（1996）应 用多级结构神经网络分级机和机器视觉系统对阿月浑 子仁进行分级。T . C PearSon 等人（1996）利用机器 视觉技术检测阿月浑子壳上的早期裂纹，有裂纹处的 灰度级明显大于完好的果壳。 徐娟等人（1997）进行了苹果分选图像信息处理 前 2 个阶段中常用算法的并行实验及性能分析。何东 健（1997）利用投影图像直接测定球形果实表面缺陷 存在的问题，并进行了验证。王江枫（1998）探讨了 计算机视觉技术应用于芒果质量及果面坏损检测的方 法，建立了芒果质量与其投影图像的相互关系。刘禾 （1998）根据苹果光学反射特性建立了一套适用于苹 果检测的计算机图像系统，且具有较高的坏损检出 率。应义斌等人（1999）利用机器视觉技术检测黄花 梨外形尺寸与表面状况，提出利用红（R），绿（G） 色彩分量在坏损与非坏损交界处的突变，求出可疑 点，再经区域增长定出整个黄花梨的整个受损面。同 时，还提出了黄花梨果形的机器视觉识别的方法。王 红永等人（1999）基于图像处理技术和神经网络理 论，开发了一种适用于长形瓜果的判别系统。系统对 黄瓜等级判别的准确率在 96% 以上。赵静（2001） 研究了果实形状的计算机识别方法。

**III.在蔬菜方面的研究进展**

Sarker N. 等人利用数字图像分析和模式识别技 术研究了一种用于新鲜市售西红柿的定向和根据尺 寸、颜色、形状和表面缺陷分类的特殊算法，并研制 成功了一种具有定向机构和合适的照明装置的机器视 觉市售西红柿品质分级装置。试验表明，可以达到或 在某些情况下将超过人工检测的精度，分级误差为 3 . 5%。J. R Brandon（1990）将计算机视觉形态采集 !" !""! 年第 # 期《粮油加工与食品机械》 专 题 综 述 的胡萝卜顶部的外形参数输入神经网络，将胡萝卜顶 部的形状分为 级，该分级结果优于其他统计分类方 法。 等人提出根据颜色利用机器视觉对新鲜市售农产品进行品质分级的新方法，该 方法用于圆椒的品质评价时的正确率高达 。 等人根据青西红柿的 一扫描图 像来分类西红柿的成熟等级。 等人采用相近的方法来区分弯曲、变形或破损的 胡萝卜，也取得良好的效果。同时求出了胡萝卜的外 形曲率曲线，并用非线性最小二乘法将胡萝卜根部的 曲率曲线近似为只有 个参数描述的曲线。根据这 个参数，构造一个能根据胡萝卜根部外形将其分成从 锐到钝的 个等级的 决策函数，分级准确率达 到 。 等人利用机器视觉 技术测定了蘑菇的各种形态学特征，用圆度、弯曲能 量、球 形 度 和 偏 心 距 等 来 描 述 蘑 菇 的 形 状 特 征。 等人用图像处理算法检测芦笋 的缺陷。 等人用正交放置的 个摄 像机拍摄马铃薯的图像，对马铃薯进行鉴别和分类。 把马铃薯按照形状、尺寸和发绿程度分类，其结果也 优于统计分类方法。 等人应用图像分析对普通白色伞菌属蘑菇的品质特征进行 了量化，以实现对蘑菇的自动检测和分级。考虑的特 征是颜色、形状、茎切和伞帽的张开。该机器系统利 用阈值被训练来把蘑菇分成 个质量等级。逐个蘑菇 的人工检测结果和机器视觉系统的结果比较。根据被 评价的质量特征，机器视觉系统的误分率为 ，而平均值为。等研究了基于傅立叶 形状分类方法的应用于马铃薯形状分级的机器视觉自 动检测系统。为提取形状参数，在傅立叶域内，研究 了物体的形状和它的边沿谱线值的关系。给出了用于 估计物体的“灰色 ”理论和边沿傅立叶系数 的方法。试验表明：形状分析仪是有效的。该机器视 觉系统的研制对马铃薯的自动分级具有很大潜力的帮 助作用。同时又研制成功了用于马铃薯和苹果颜色检 测的机器视觉系统，主要用于区别好的马铃薯和发芽 的马铃薯及黄色与绿色的“金帅苹果”。研究发现， 彩色系统用于颜色评价和图像处理是非常有效 的。利用色调直方图表示颜色特征，采用多变量识别 技术使该系统在检测马铃薯和苹果颜色时达到 以上的正确率。 等人利用机器视觉 技术可以根据美国农业部的标准将西红柿按成熟度分 成 个等级， 个等级相应的表面颜色分别为绿色、浅绿色、红绿交替色、粉红色、浅红色和红色。分级 结构与人工分级的吻合度为 ，但所有误分的西 红柿的误差均只有一个成熟度等级。 等人开发了一个基于 机的机器视觉系统，而且把它应用于计算机辅助马铃薯检测。该系统能针 对马铃薯的主要分类指标———质量、切面直径、形状 和颜色进行分级，分级速率为个马铃薯的形 状用椭圆来描述。该机器视觉算法能对 多种马铃薯的质量、切面直径、形状和颜色进行客观地评价。 当考虑以上所有的标准时，其总的分级成功率为 。 等人利用图像分析技术研 究了黄瓜的长短、粗细和形状的精确测量方法!

**IV.发展意见**

机器视觉系统在农产品检测方面的广泛应用，使 得国外的果蔬采后处理技术出现了最流行的既按果蔬 的颜色程度又按果蔬的大小或质量分级的分级设备。 例如，美国的俄勒冈州的 公司生产的 分选果实、蔬菜的装置。该装置采用了高清晰度的 摄像机，能按产品的色泽或大小进行分选，并 能将特定产品分选内容编程并预先存储在存储器内。 我国由于在机器视觉方面的研究起步较晚，目前，在 果品方面的研究有一些报道，而在蔬菜方面的研究却 相对较少。同时，理论和实际还有很大的距离。目 前，我国水果的 仍是手工分级。所用的分级设 备还仅限于机械分级法，即利用质量和大小分级设备 进行分级。蔬菜的机械分级率更低。分级的蔬菜主要 出售于净菜市场。随着人们消费观念、时间观念的变 化，对果蔬的质量和品质的要求将越来越严格，果蔬 的分级也将变得越来越重要。因此，很有必要加强对 果品和蔬菜的识别和分级方面的研究。这是国内外科 研工作者所面临的共同问题。同时，应加大力度将新 技术应用于实际生产中，以最终提高我国果品和蔬菜 在国际市场上的竞争能力，并产生较大的社会效益和 经济效益。

1. **竞争对手或同类产品分析**

目前，市面上已经有一些水果识别系统，而且已经应用到生产线上，该生产线正被用于特色水果--如脐橙的品质检测和分级，其工作性能已得到用户的高度评价。该水果品质智能化实时检测与分级生产线由水果品质检测与分级软件系统、计算机视觉系统、能完成水果的单列化并均匀翻转的水果输送系统与能精确地实施分级的高速分级机构和自动控制系统等部分组成，可用于柑桔、脐橙、胡柚、苹果、西红柿和土豆等多种水果及农产品的大小、形状、色泽、果面缺陷等品质指标的智能化实时检测与分级。相对于国内而言，国外水果智能分类系统主要也应用在水果品质的检测和分级方面，一些国家技术已经相对成熟，尤其是日本和美国，在此项技术上已走在世界前列，几乎所有的农业协同组连合会都普遍引进了自动化机械和机器人设备。

1. **自身条件分析**

目前，我们的开发小组还处于初步开发阶段，系统的框架还没有搭建好，在开发过程中可能会遇到一些问题，不过我们可以向指导老师进行询问解惑。

**三．产品定位及目标**

**（1）用户群分析**

目前，

**四．产品内容总策划**

**（1）应用流程规划**

**I.总体功能体系如下图所示：**



**II.界面原型**



**III.果蔬样本采集App主要分为三个模块：样本采集、样本库和设置。**

（1）样本采集模块

功能说明：实现基于App的图片样本采集，并对采集的图片进行必要的信息标识。

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| **功能名称** | **输入项目** | **执行功能** | **输出** |
| 拍摄新样本图片 | 单击拍摄按钮 | 打开摄像头进行拍摄 | 拍摄图片后，进行确认，是否采纳这张图片。如果采纳，则保存，并进入信息填写界面。 |
| 样本信息填写 |  | 在一个样本图片的填写界面，显示要填写的表单。填写内容包括：   1. 蔬菜或水果类别名称。（采用逐级选择的方式，具体分类名录见附件） 2. 采样人姓名（如果用户已在app设置里面填写了用户信息，那么这里自动填写） 3. 图片的经纬度、倾斜度、日期时间等隐含自动填写。 4. 是否已上传的标志（默认是否） |  |
| 保存提交 | 单击保存按钮， 或者单击返回按钮的时候，自动保存 | 保存在本地的同时，上传到服务器。如果上传成功，那么设置本地信息为已上传，否则设置为否。 | 保存成功或失败的提示。 |

（2）样本库模块

功能说明：主要查看已采集的图片样本库，显示最新样本图库列表。

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| **功能名称** | **输入项目** | **执行功能** | **输出** |
| 样本列表 | 打开app、首页展示 | 从服务器端分页获取样本列表并展示。  能展示：图片+采样人+时间+其它说明 |  |
| 样本详情查看 | 单击样本列表中的某一项。 | 展示本条样本的详情。 |  |
| 图片放大 | 单击图片 | 对图片进行全屏查看 |  |
| 添加新样本 |  | 在查看一类样本图片信息的时候，能够直接对该类追加样本图片。 | 单击追加新样本图片后，弹出追加页面，在追加页面中选择本地图片，同时对样本名称等进行默认填写。 |
| 样本图片分类展示 | 单击分类标签，或者查询检索 | 能够对样本图片进行分类检索展示。 |  |

（3）设置模块

功能说明：主要是对app的基本信息进行设置。

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| **功能名称** | **输入项目** | **执行功能** | **输出** |
| 采样设置 |  | 对采样图片的分辨率进行设置。64\*64, 72\*72, 128\*128等。 |  |
| 用户信息设置 |  | 设置用户的基本信息，包括用户姓名， 所在城市、性别、邮箱、电话等。 |  |

**（2）设计与测试规范**

**（3）开发日程表**

按照模块进行开发，先把设置模块的后台部分做好，然后进行对样本模块数据库的设计与连接，最后把样本采集模块的识别功能做好，对其进行神经网络训练。等等

**五．技术解决方案**

机器视觉、模式识别与数字图像处理

视觉是人类最高的感知器官，人类感知外界信息，80%以上是通过视觉得到的，而图像实际上是对这种感知能力的一种认为的增强方式，也就是说人通过图像对客观物体建立明确意义的描述。随着数字图像处理技术的成熟，图像作为人类感知外部世界更丰富而直接的载体，正成为越来越重要的研究对象。人们利用计算机等设备模拟人的视觉来采集图像并进行数字信号转换也通过计算机实现对图像的传输、处理与理解等视觉信息处理的全过程形成了一门新学科机器视觉。同时机器视觉处理的原始信息又多为图像，因此该领域又和数字图像处理和模式识别有十分密切的关系。

5.1 机器视觉与数字图像处理

机器视觉，是指由人类设计并在计算机环境下实现的模拟或在现与人类视觉有关的某些智能行为的技术。如对印刷与手写文字识别，图像模式识别和物体三维表面的形状知识感知等。机器视觉技术是多学科的交叉与结合，它涉及到计算机、数学、光学、心理学、生理学、物理学、信号处理等诸多学科。研究机器视觉的目的是要实现对人类视觉的模拟和延伸，换而言之，对模拟高等动物的视觉系统而言，完成对物体的形状和类别的识别是最重要的。同时计算机视觉处理的原始信息多是图像，因此该领域又和图像处理及模式识别有着十分密切的关系。

从应用的观点来看，计算机视觉这一课题的研究是很明确的:在物理和光学的基础上，对一幅图像必须完成哪些处理?如何表示和利用客观世界模型及知识?从计算机对图像分析与理解的角度，计算机视觉的任务可以划分为两个层次:低层次的方法很少使用图像内容的知识，如降低图像的噪声的图像预处理，对比度增强和图像的尖锐化;低层次的方法一般是以输入、输出都是图像为特点。高层次的方法涉及图像分割(把图像分为不同区域或目标物)，从图像中提取特征(边缘、轮廓物体标识)，从而完成对被识别物体的总体理解。

数字图像处理作为一门学科大约形成于20世纪60年代初期。早期的图像处理的目的是改善图像的质量，它以人为对象，以改善人的视觉效果为目的。图像处理中，输入的是质量低的图像，输出的是改善质量后的图像，常用的图像处理方法有图像增强、复原、编码、压缩等。从20世纪70年代中期开始，随着计算机技术和人工智能、思维科学研究的迅速发展，数字图像处理向更高、更深层次发展。人们已开始研究如何用计算机系统解释图像，实现图像的分类与识别，其主要内容是图像经过某些预处理(增强、复原、压缩)后，进行图像分割和特征提取，从而进行判决分类。

5.2 模式识别

模式识别是对表征事物或现象的各种形式的(数值的、文字的和逻辑关系的)信息进行处理和分析，以对事物或现象进行描述、辨认、分类和解释的过程，是信息科学和人工智能的重要组成部分。模式识别是一种从大量信息和数据出发，在专家经验和已有认识的基础上，利用计算机和数学推理的方法对形状、模式、曲线、数字、字符格式和图形自动完成识别的过程。模式识别研究主要集中在两个方面，即研究生物体(包括人)是如何感知对象的，属于认知科学的范畴，以及在给定的任务下，如何用计算机实现模式识别的理论和方法。前者是生理学家、心理学家、生物学家和神经生理学家的研究内容，后者通过数学家、信息学专家和计算机科学工作者近几十年来的努力，已经取得了系统的研究成果。

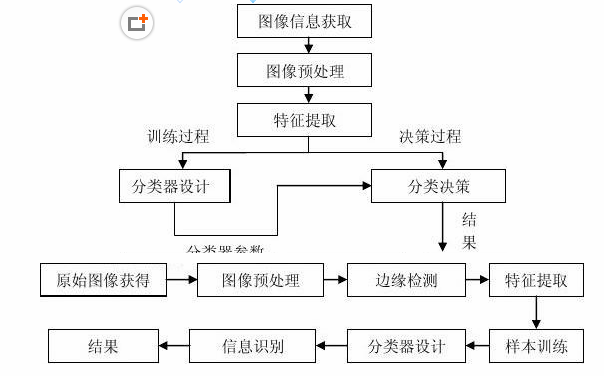
模式识别通常包括相互关联的两个阶段，即学习阶段和测试阶段，前者是对样本进行特征选择，寻找分类的规律并进行学习的过程，后者是根据分类规律对未知样本集进行分类和识别的过程。广义的模式识别属于计算机科学中智能模拟的研究范畴，内容非常广泛，包括声音和语言识别、文字识别、指纹识别、声纳信号和地震信号分析、照片图片分析、化学模式识别等等。模式识别问题一般包括以下三种主要的方法:

统计模式识别方法:统计模式识别方法是受数学中的决策理论的启发而产生的一种识别方法，它一般假定被识别的对象或经过特征提取的向量是符合一定分布规律的随机变量。其基本思想是将特征提取阶段得到的特征向量定义在一个特征空间中，这个空间包含了所有的特征向量，不同的特征向量，或者说不同类别的对象都对应于空间中的一点。在分类阶段，则利用统计决策的原理对特征空间进行划分，从而达到识别不同特征的对象的目的。统计模式识别中应用的统计决策分类理论相对比较成熟，研究的重点是特征提取。

人工神经网络模式识别:人工神经网络的研究起源于对生物神经系统的研究。人类以及很多高级动物都具有很强的模式识别能力，这些都是因为它们具有发达的神经网络系统。人工神经网络是根据生物神经学原理而建立的人工网络模型，保持了生物神经网络的许多能力与优良特性。人工神经网络区别于其他识别方法的最大特点是它对待识别的对象不要求有太多的分析与了解，具有一定的智能化处理的特点。

句法结构模式识别:句法模式识别也称结构法模式识别，每个模式利用它的各个部分(称为子模式或者模式基元)的组合表示。利用模式的结构与语言的句法之间的相似性，模式的识别常以句法分析的方式进行，即依据给定的一组句法规则来分析模式的结构。句法结构模式识别着眼于对待识别对象的结构特征的描述。

在上述三种方法中，统计模式识别是经典的分类识别方法，在图像模式识别中有着非常广泛的应用。在本系统中采用统计模式识别，其系统框图如图所示

  
  
针对上面的识别过程本设计首先打开水果和蔬菜图像并进行图像处理，去除掉一些干扰信息和为后面操作做准备。然后，对经过处理后的果蔬图像，进行特征的提起。本设计主要用到的特征是纹理、颜色、形状特征。其中纹理特征主要是采用基于灰度共生矩阵的一些纹理参数来描述，颜色特征采用基于灰度直方图的一些颜色参数来描述，形状特征采用基于链码的形状参数来描述。最后采用基于最小距离的分类器设计来实现对不同种类的水果和蔬菜进行识别。

1. **推广方案**

1 前期推广

由于一开始没有用户基础，因此前期是快速推广时期，怎么用最少的成本去达到最大的覆盖面，因为本产品是生产线需求型APP，目标市场是瓜果生产基地，综合各种因素考虑，我们决定采用以下方式：

1.1 用户体验设计

在刚开发出APP原型时，通过代理商前往人流量大的地方摆摊，利用赠送小礼品或小额的现金激励邀请路人试用，收集下他们的观点和意见，回去改进并在一段时间后再次来到同一个地方邀请路人试用。如此反复几次，人们对这个APP的轮廓便有了大致上的了解。（不过摆摊前要做好前期的宣传工作，比如前一天晚上在知名的公众号发节目预告）

1.2 广告

广告的诉求点侧重于介绍公司APP的神经网络训练的瓜果识别技术，可通过粘贴宣传海报，在客流量大的商场进行广告宣传等。

在各种旅行假日前加大宣传力度，利用消费者心理适当推出各种推文，并采取“转发集赞”等方式。

2 中期扩大

中期公司APP已经有一定品牌知名度了，有一定用户基础，这时候除了考虑保持原有的顾客量外，把目标市场向周围地区扩大，利用口碑相传为公司赢得更多的新用户，提高品牌知名度。

3 后期保持

3.1 以优质产品来提高品牌美誉度：通过不断优化产品，更加细化明确用户需求来吸引用户，赢得竞争主动权。

3.2 以亲切的服务来提高品牌忠诚度：APP在运行过程中难免遇到各种bug，当用户遇到问题时打电话反馈时，我们承诺两个小时内一定给予答复，因此，公司在后期将会建立完善健全的服务网络，为品牌巩固和扩大市场做努力，为实现公司的战略目标做铺垫。

1. **运营规划书**

见附录