

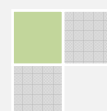
[2010]

10 月

# 人脸检索系统

## 需求分析报告

[本文档主要对人脸检索系统功能与性能的开发需求规格进行详细描述]



## 目 录

<b>1. 引言</b>	<b>3</b>
1.1 编写目的	3
1.2 项目风险	3
1.3 文档约定	3
1.4 预期读者和阅读建议	3
1.5 产品范围	3
1.6 参考文献	4
<b>2. 综合描述</b>	<b>4</b>
2.1 产品的状况	4
2.2 产品的功能	4
2.3 用户类和特性	5
2.4 运行环境	5
2.5 设计和实现上的限制	5
2.6 假设和约束(依赖)	5
<b>3. 外部接口需求</b>	<b>6</b>
3.1 用户界面	6
3.2 硬件接口	15
3.3 软件接口	15
<b>4. 系统功能需求</b>	<b>15</b>
4.1 说明和优先级	18
4.2 激励 / 响应序列	19
4.3 输入 / 输出数据	19
<b>5. 其它非功能需求</b>	<b>20</b>
5.1 性能需求	20
5.2 安全措施需求	20
5.3 安全性需求	20
5.4 软件质量属性	20
5.5 业务规则	20
5.6 用户文档	21
<b>6. 词汇表</b>	<b>21</b>
<b>7. 数据定义</b>	<b>21</b>
<b>8. 分析模型</b>	<b>21</b>
<b>9. 待定问题列表</b>	<b>21</b>

## 1. 引言

### 1.1 编写目的

本文档将对《人脸检索系统》的开发需求进行描述，主要对功能和性能方面的需求规格进行说明，本文档是系统进行设计开发的依据，也是系统进行测试的依据之一。本文档的读者主要为项目策划者、系统设计、测试、管理、评审人员等。

### 1.2 项目风险

具体说明本软件开发项目的全部风险承担者，以及各自在本阶段所需要承担的主要风险，首要风险承担者包括：

待开发的软件系统名称：《人脸检索系统》

本项目提出者：黄翰。

本系统的开发者：陈琬诗、王军。

此软件系统用户：特定用户。

### 1.3 文档约定

暂无

### 1.4 预期读者和阅读建议

列举本软件产品需求分析报告所针对的各种不同的预期读者，包括：

用户，开发人员，项目经理，营销人员，测试人员，文档编写人员。

### 1.5 产品范围

说明该软件产品及其开发目的的简短描述，包括利益和目标。把软件产品开发与企业目标，或者业务策略相联系。

描述产品范围时需注意，可以参考项目视图和范围文档，但是不能将其内容复制到这里。

## 1.6 参考文献

列举编写软件产品需求分析报告时所用到的参考文献及资料，包括：

国家软件产品开发文件编制指南（GB8567—1988）

《实用软件文档写作》清华大学出版社 2005 年 2 月第 1 版

## 2. 综合描述

这一部分概述了正在定义的软件产品的作用范围以及该软件产品所运行的环境、使用该软件产品的用户、对该软件产品已知的限制、有关该软件产品的假设和依赖。

### 2.1 产品的状况

描述了在软件产品需求分析报告中所定义的软件产品的背景和起源。

现在市场上有很多人脸识别系统，他们主要应用在考勤、门禁等领域，此类系统要求有高度准确的人脸识别率和高度准确的人脸检索率，所以他们的开发成本较高，价格昂贵。

但有这样一种需求，要求从海量的人脸照片中检索所有与某张照片相类似的图片，要求检索速度快，并有较高的检全率，但不要求高度的检准率。这类似于一般的信息检索系统。此次开发的系统，就是要满足上述需求。先用系统向数据库注册大量的人脸照片信息，之后就可以利用某一张人脸照片进行检索。系统将把所有大于某一匹配率的图片显示出来。此系统还将包含另一个功能——考务模式，它可以从四个摄像头中捕捉人脸，并与数据库中的某张照片进行匹配，最后得出一个综合匹配率，以此来确定摄像头中人物的身份。

### 2.2 产品的功能

本系统采用单机模式，在系统安装后，前端的用户界面直接连接到后端的数据库。系统主要提供两个功能。

第一个功能，海量人脸检索，要求从海量的人脸照片中检索所有与某张照片相类似的图片，要求检索速度快，并有较高的检全率，但不要求高度的检准率。软件需要提供如下功能：用户可以上传人脸照片，在上传照片的同时输入照片的信息。用户也可以通过预先编写好的 excel 文件进行照片上传。在上传照片后，软件会对所有照片进行特征分析，并把每一张照片

片的分析情况显示出来，用户可以对照片的特征进行手工调整。调整结束后，确认提交。之后用户可以对进行人脸检索。检索时，先把要检索的照片上传，可以是一张也可以多张，上传后也可以进行特征调整，然后选择最低的匹配率，最后进行检索。软件将列出所有高于最低匹配率的人脸照片。

第二个功能，考务模式，用于对身份同一性的确认。用户可以同时打开四个摄像头，其中一个捕捉动态的人脸，一个捕捉准考证上的人脸，一个捕捉身份证上的人脸，最后一个捕捉学生证的人脸。系统调出数据库中相关的照片，和捕捉到的照片一起进行综合匹配，最后得出一个匹配值。用户可以依据这个匹配值来确定被验证身份的同一性。

## 2.3 用户类和特性

## 2.4 运行环境

描述了本软件的运行环境，一般包括：

机型：台式计算机、笔记本

主频：≥1 GHz

内存：≥512 MB

硬盘：≥1 GB

操作系统：Windows XP/VISTA/WIN7

摄像头：四个

运行所需的支持软件: MicroSoft Office Excel 2003 （或以上版本）

## 2.5 设计和实现上的限制

暂无

## 2.6 假设和约束(依赖)

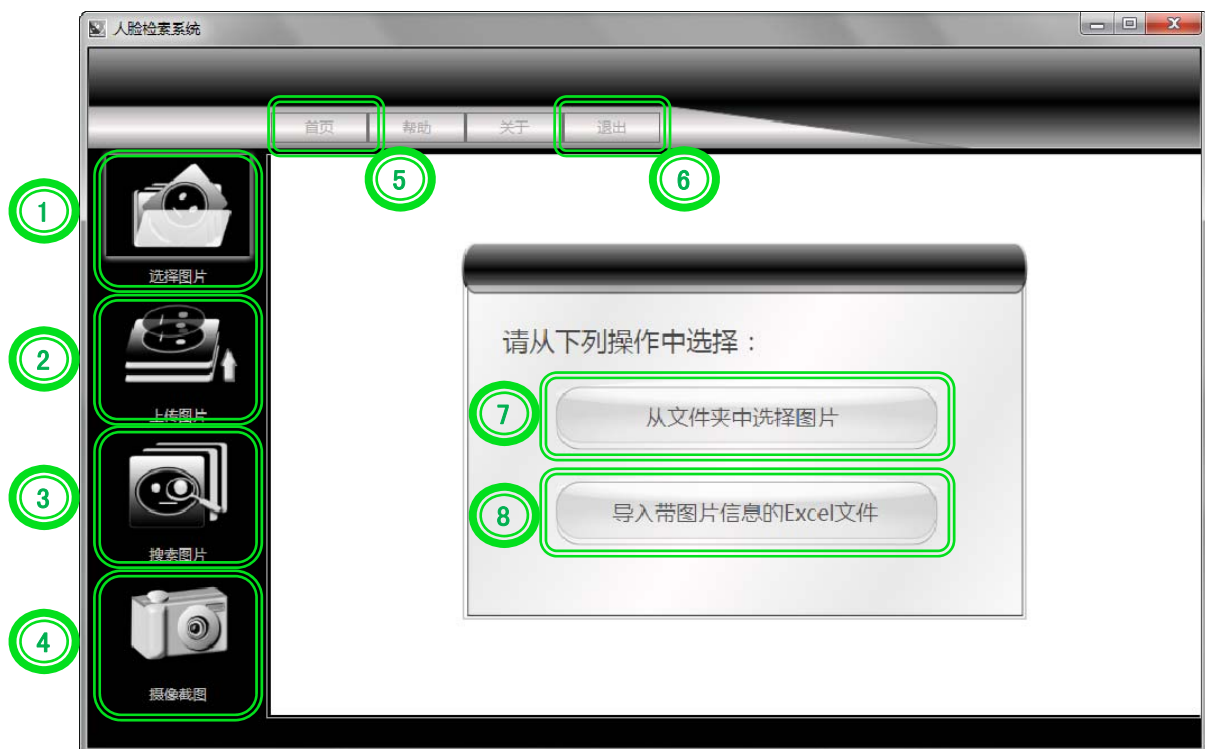
要求该系统实现的功能的强大性与经济性能很好地结合，得到资金限度内的功能最优化。假定系统的使用者都具备基本的计算机操作能力。

### 3. 外部接口需求

通过本节描述可以确定，保证软件产品能和外部组件正确连接的需求。关联图仅能表示高层抽象的外部接口，必须对接口数据和外部组件进行详细描述，并且写入数据定义中。

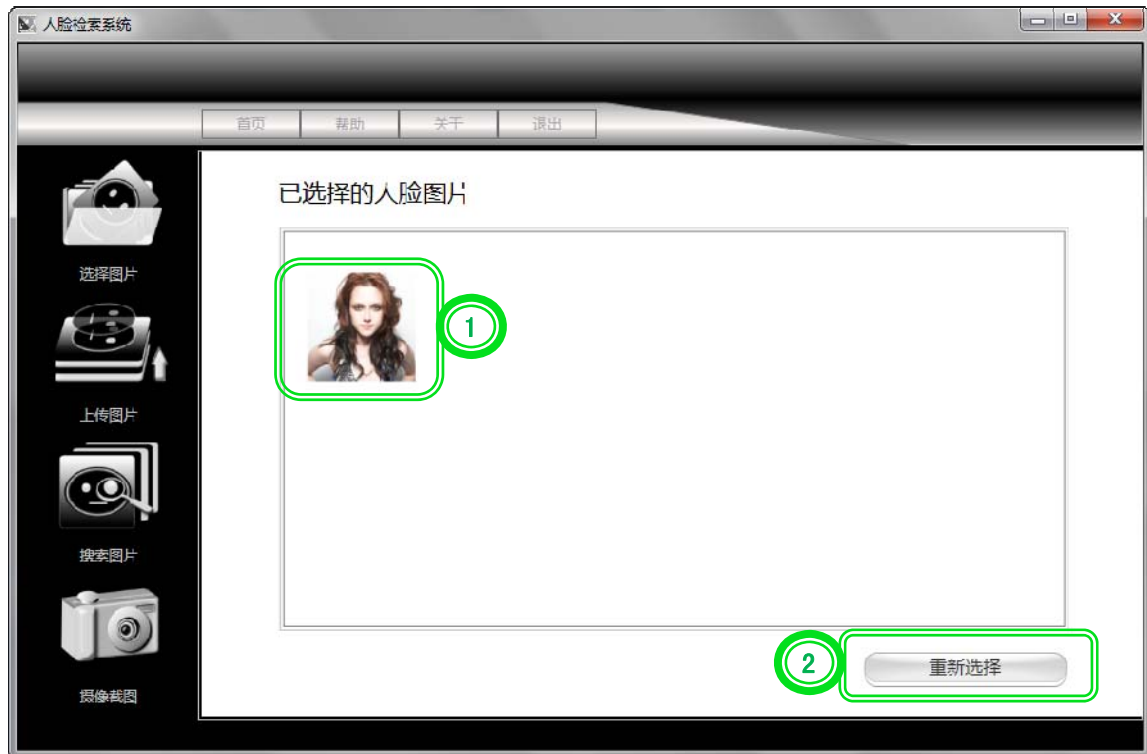
注意：必须将附加用户类的特征与外部接口需求加以区分，附加用户类的特征描述的是通过接口取得软件产品的数据和服务的人的需求；而外部接口需求描述的是接口本身的需求。

#### 3.1 用户界面



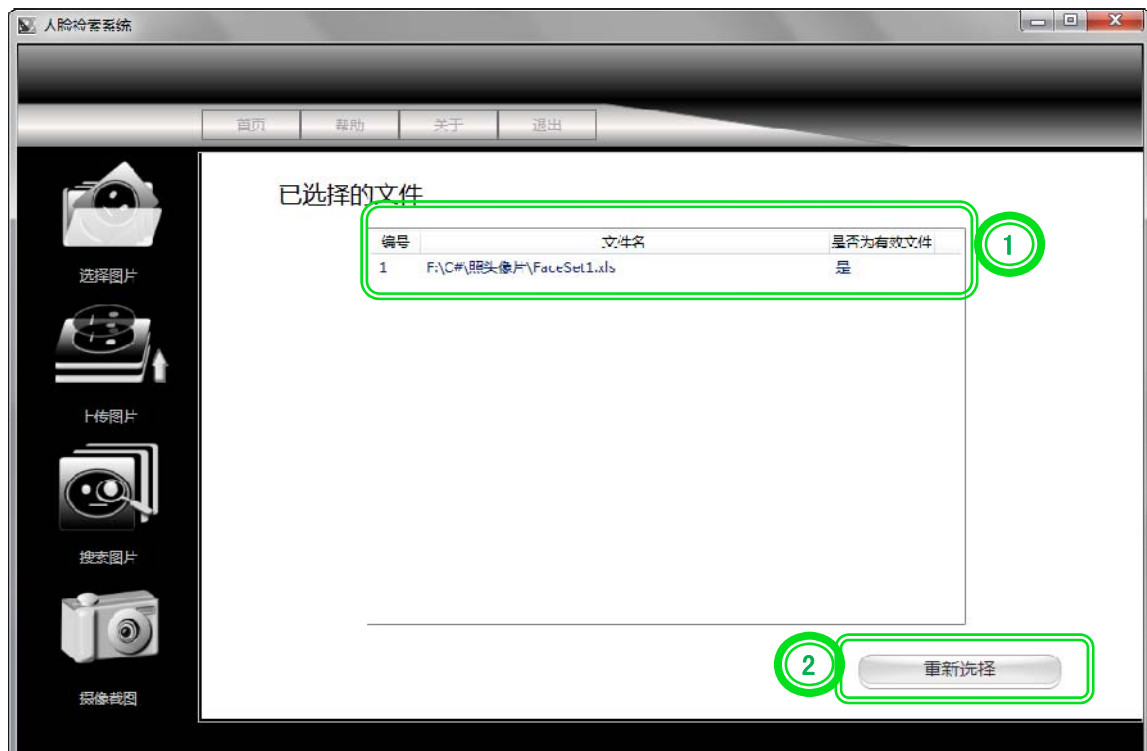
系统主界面如上图所示。

- ① “选择图片”按钮：选择加载图片的方式
- ② “上传图片”按钮：特征提取，显示五官调整和信息录入页面
- ③ “搜索图片”按钮：特征提取，显示五官调整页面
- ④ “摄像截图”按钮：进入视频监控默认模式的页面
- ⑤ “首页”按钮：回到首页
- ⑥ “退出”按钮：退出程序



已选择的人脸图片页面如上图所示。

- ① 显示已选择的人脸图片
- ② “重新选择”按钮：以同样的方式重新选择图片



已选择的 Excel 文件页面如上图所示。

- ① 显示已选择的文件信息
- ② “重新选择”按钮：以同样的方式重新选择图片



特征提取状态页面如上图所示。

- ① 进度条，显示图片的分析进度
- ② “停止”按钮：终止分析过程





五官调整和信息录入页面如上图所示。

- ①显示图片文件名
- ②显示图片和五官特征
- ③“填写资料”选项卡：显示资料填写页面
- ④“五官调整”选项卡：显示五官调整页面
- ⑤“清空”按钮：清空填写的资料
- ⑥“确定”按钮：保存填写的资料
- ⑦显示当前图片的页数和图片总数
- ⑧“上一页”按钮：显示上一页图片
- ⑨“下一页”按钮：显示下一页图片
- ⑩填写跳转页码
- (11)“GO”按钮：跳转到所填写的页码对应的图片
- (12)“快速定位至无特征图片”按钮：定位到首张无特征图片
- (13)“最低匹配率”下拉列表：上传图片时禁用
- (14)“资料填写”页面：填写社会信息
- (15)“开始上传”按钮：上传图片和信息到数据库



五官调整搜索页面如上图所示。

- ① “调整左瞳孔”按钮：调整左瞳孔
- ② “调整右瞳孔”按钮：调整右瞳孔
- ③ “调整左鼻孔”按钮：调整左鼻孔
- ④ “调整右鼻孔”按钮：调整右鼻孔
- ⑤ “调整左嘴角”按钮：调整左嘴角
- ⑥ “调整右嘴角”按钮：调整右嘴角
- ⑦ “还原调整”按钮：五官还原至未调整时的坐标
- ⑧ “确定”按钮：保存调整
- ⑨ “最低匹配率”下拉列表：搜索图片时默认为 90%
- ⑩ “开始搜索”按钮：从数据库中搜索图片



搜索结果页面如上图所示。

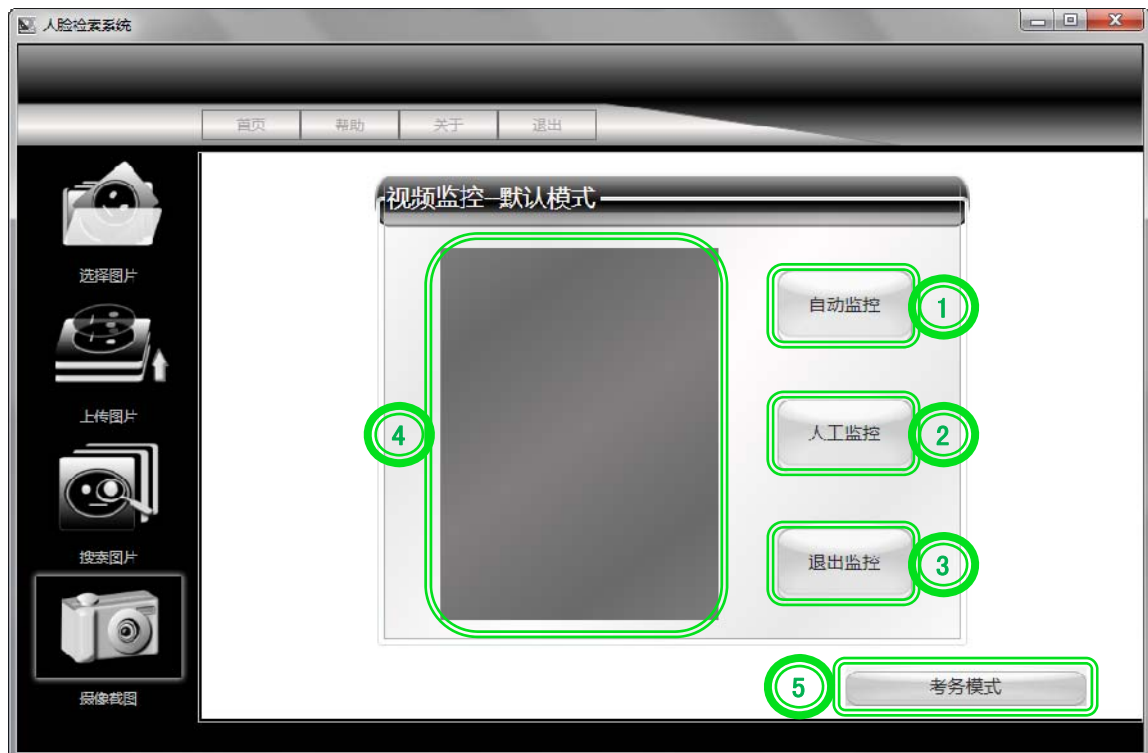
- ①待匹配的目标图片，点击后在右方显示相应的匹配图片
- ②与目标图片相匹配的图片，点击后弹出对话框，显示其社会信息。



匹配图片的社会信息对话框如上图所示。

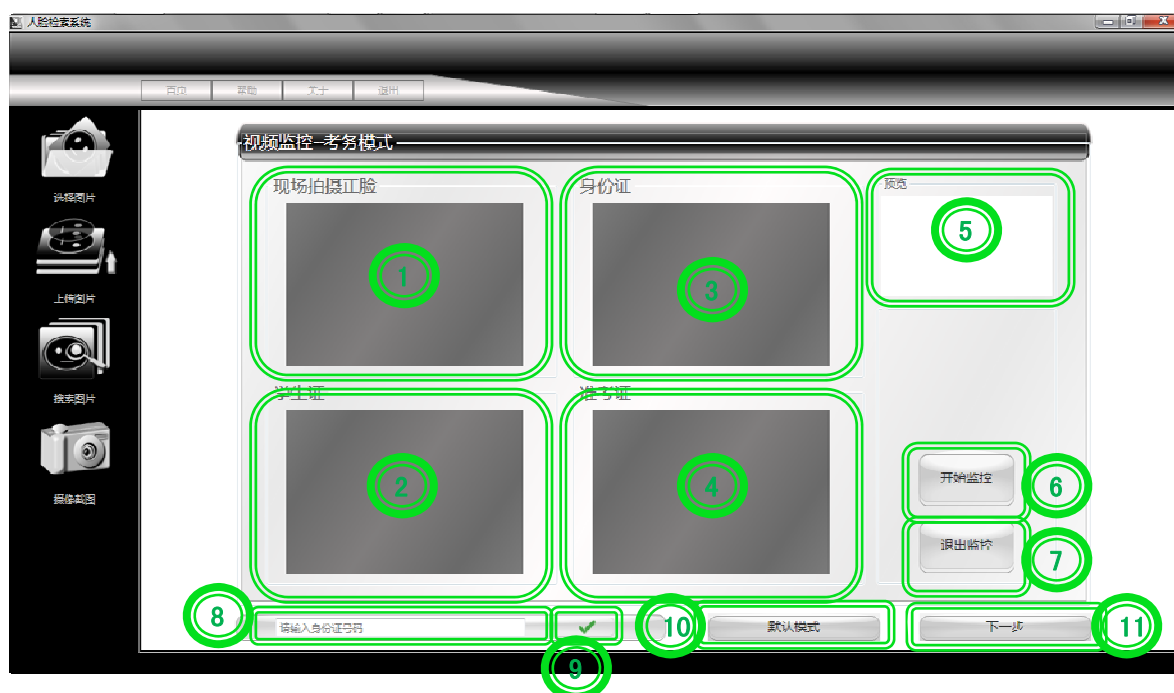
①社会信息显示区域。

②“确定”按钮：关闭对话框



视频监控（默认模式）页面如上图所示。

- ① “自动监控”按钮：初始化摄像头，开始自动捕捉人脸
- ② “人工监控”按钮：初始化摄像头，显示“截取画面”按钮，点击方可捕捉人脸
- ③ “退出监控”按钮：关闭摄像头
- ④ 视频显示区域
- ⑤ “考务模式”按钮：显示视频监控（考务模式）页面

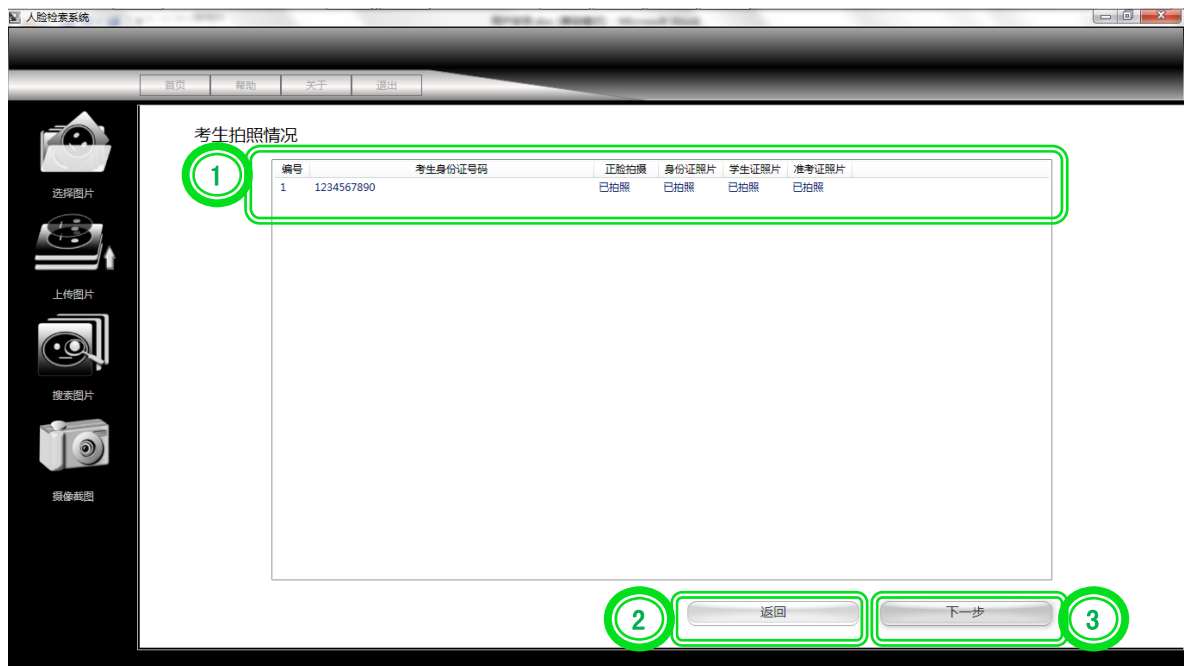


视频监控（考务模式）页面如上图所示。

- ① 现场正脸拍摄视频显示区域
- ② 学生证视频显示区域
- ③ 身份证视频显示区域
- ④ 准考证视频显示区域
- ⑤ 截图预览区域
- ⑥ “开始监控”按钮：初始化四个摄像头，显示“截取画面”按钮，点击方可捕捉人脸
- ⑦ “退出监控”按钮：关闭四个摄像头
- ⑧ 身份证输入区，将为该身份证的考生拍照
- ⑨ “√”按钮：身份证输入确认

⑩ “默认模式”按钮：显示视频监控（默认模式）页面

(11) “下一步”按钮：显示“考生拍照情况”页面

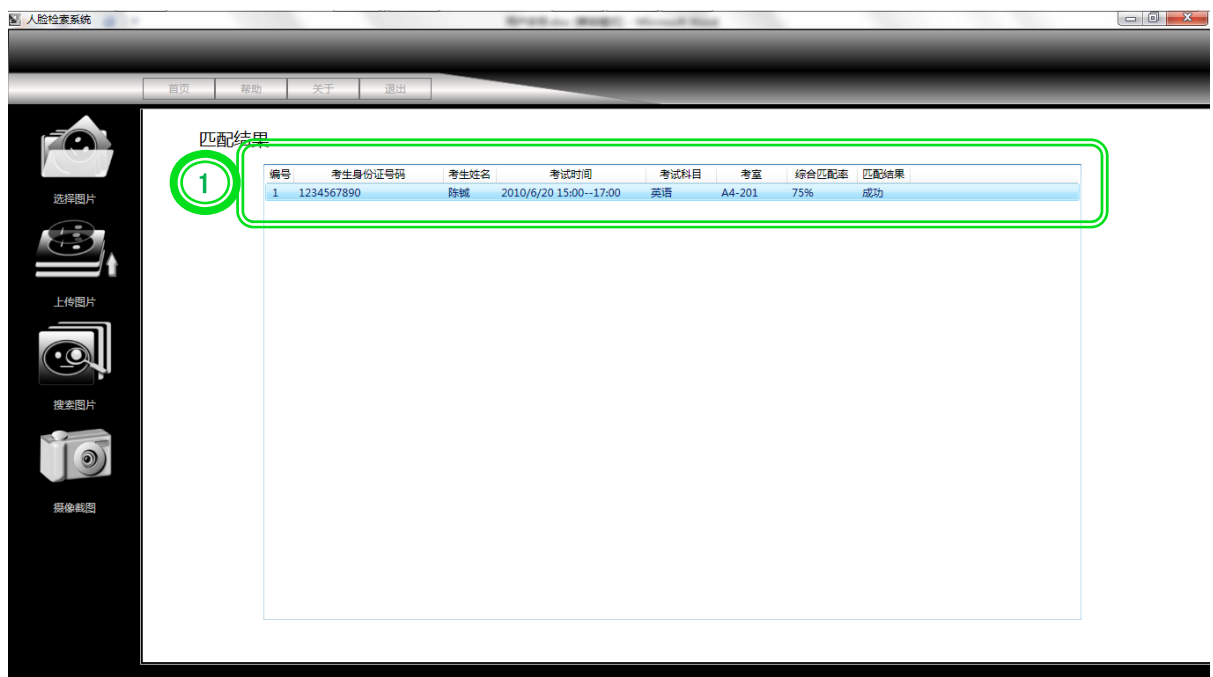


考生拍照情况页面如上图所示。

①显示考生拍照情况

② “返回”按钮：返回视频监控（考务模式）页面，可以重新进行拍照操作

③ “下一步”按钮：特征提取，显示“五官调整”匹配页面



匹配结果页面如上图所示。

①显示考生照片匹配结果。双击该结果，弹出对话框显示详细匹配数据

匹配结果

姓名：

身份证号码：

准考证号码：

现场正脸照匹配数据

数据库：	身份证：	学生证：	准考证：	均值：

数据库照片匹配数据

现场照：	身份证：	学生证：	准考证：	均值：

身份证照片匹配数据

现场照：	数据库：	学生证：	准考证：	均值：

学生证照片匹配数据

现场照：	数据库：	身份证：	准考证：	均值：

准考证照片匹配数据

现场照：	数据库：	身份证：	学生证：	均值：

综合匹配率：

匹配结果：

确定

考务匹配结果对话框如上图所示。

①显示考生信息

②显示考生数据库照片

③显示考生匹配数据

④显示最终匹配结果

⑤“确定”按钮：关闭对话框

## 3.2 硬件接口

描述待开发的软件产品与系统硬件接口的特征，若有多个硬件接口，则必须全都描述。

接口特征的描述内容可能包括：

摄像头：客户端需要使用到四个摄像头。一个用于拍照人脸，一个用于拍照身份证，一个用于拍准考证，一个用于拍学生证。对摄像头的操作使用 **Opencv** 封装的操作来执行

鼠标：用于触发响应的事件

键盘：用于必要的输入

## 3.3 软件接口

描述该软件产品与其它外部组件的连接，这些外部组件必须明确它们的名称和版本号以资识别，可能的外部组件包括：

开发环境：**Microsoft Visual Studio 2008**

数据库：**Microsoft SQL Server 2005**（或以上版本）

编程语言：**C++**，**C#**

图形图像处理：**Opencv 2.0**

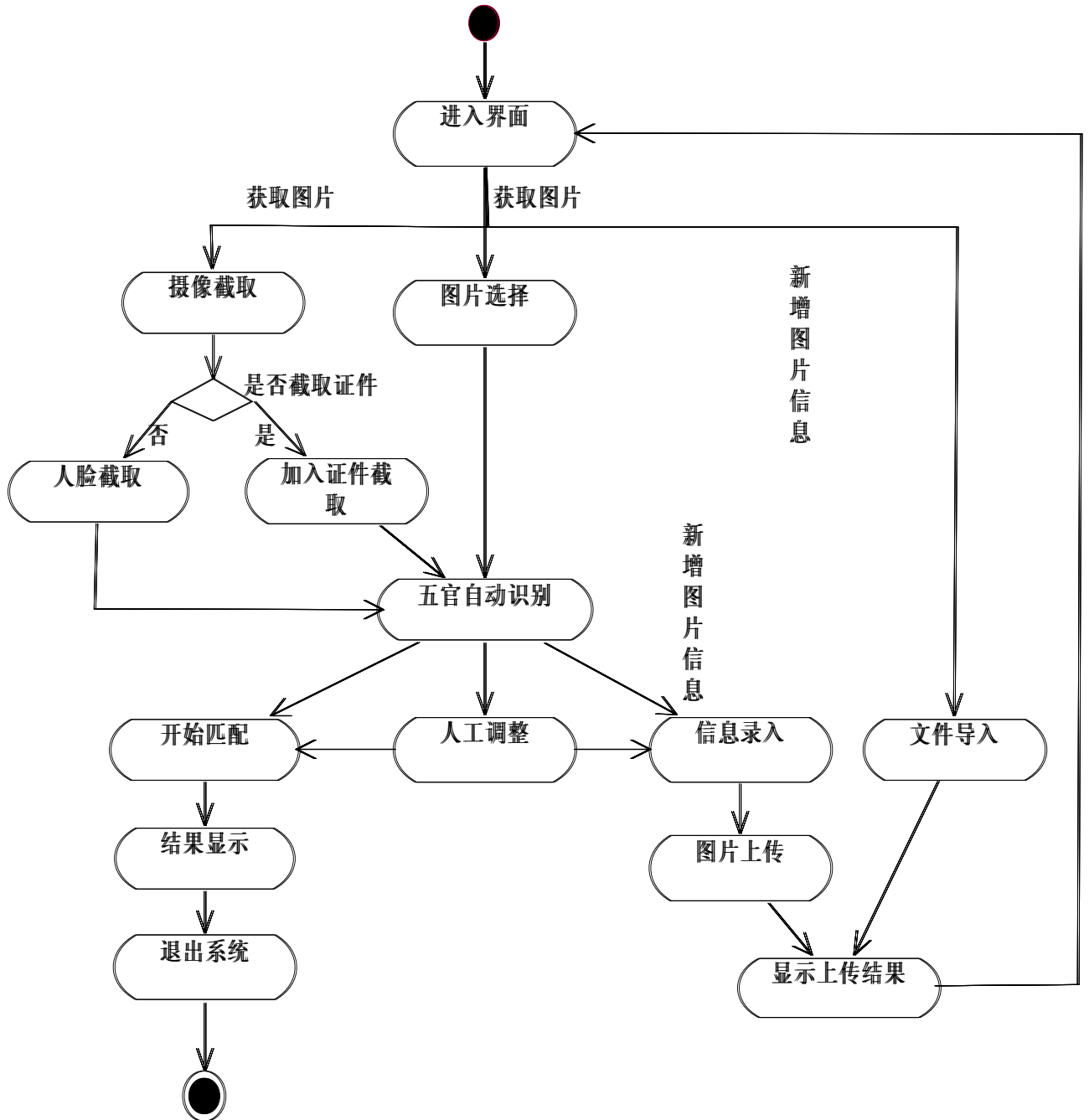
程序运行库：**C++ RUNTIME LIBRARY**，**.NET Framework 3.5**

运行所需的支持软件：**Microsoft Office Excel 2003**（或以上版本）

## 4. 系统功能需求

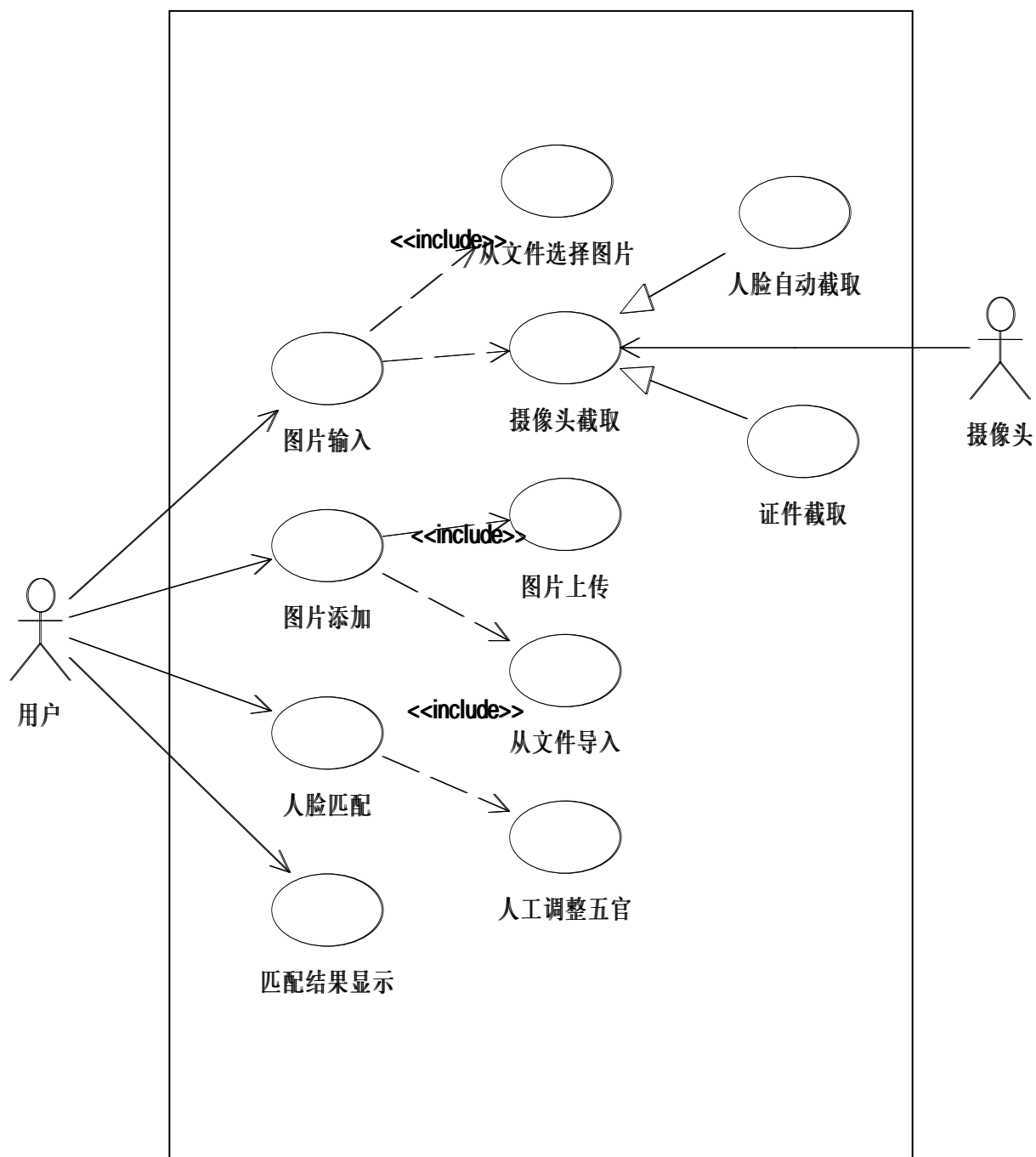
此系统由四个模块组成：**UI 模块**，**控制模块**，**数据库操作模块**和**图像操作模块**。分别实现添加图片、导入文件、特征提取、信息录入、上传图片、搜索图片、视频监控和考务匹配等具体功能。

系统的总体流程的活动图如下：





系统用例图为：



以下对系统的每一模块的功能进行描述：

功能名称	功能说明
图片上传	<p>实现向系统提供待匹配图片的功能。用户可以通过两种方式进行图片输入：</p> <p>一、从本地文件中选择一张或多张人脸图片，图片支持的格式为 jpg，bmp，png；</p> <p>二、导入带有图片信息的 Excel 文件，文件支持的格式为 xls，xlsx。</p>
文件上传	<p>实现向数据库添加图片与信息的功能，图片上传前，系统将对图片进行特征提取，定位五官，并允许用户手动修正五官定位，以保证数据库中信息的准确性。对应于“选择图片”的两种方式，系统也采用两种流程上传图片：</p> <p>一、从文件夹中选择图片——填写图片相关信息——调整五官定位——上传图片；</p> <p>二、导入有效的 Excel 文件（文件已包含人脸图片的路径信息，以及与该人脸相关的社会信息）——调整五官定位——上传图片。</p> <p>两种方式都可以支持批量上传。</p>
图片检索	<p>实现搜索与目标人物相匹配的人的图片与信息的功能。</p> <p>图片搜索前，系统先对图片进行特征提取，定位五官。用户如觉得定位的结果不准确，可以通过人工调整功能重新调整定位。然后系统开始对五官位置进行特征计算，将得出的结果与数据库中原有的信息快速进行匹配。当特征信息匹配率达到一定数值时（默认为 90%），匹配成功。</p>

摄像截图	系统通过摄像头设备截取图像并保存到本地硬盘中，用户可以通过“选择图片”功能对截取的图像进行操作。截取图像有两种方式：自动监控和人工监控。
考务匹配	系统连接四个摄像头，通过同时截取现场考生的正脸、身份证、准考证以及学生证件，可以识别考生身份，确认考生是否本人。

## 4.1 说明和优先级

暂无

## 4.2 激励 / 响应序列

暂无

## 4.3 输入 / 输出数据

输出媒体：在系统的总界面外再弹出一个窗口，显示搜索结果或考务匹配数据。

对手动录入的信息可以导入到数据库中。

对已经存在 Excel 文档中的数据可以导入到数据库中。

系统默认模式要求有一个摄像头，考务模式要求有四个摄像头，分别用于采集考生的正脸图像以及考生的身份证、准考证和学生证件图像。

## 5. 其它非功能需求

在这里列举出所有非功能需求，主要包括可靠性、安全性、可维护性、可扩展性、可测试性等。

### 5.1 性能需求

人脸图片：保存在人脸数据库中的图片为 jpg、bmp、png 格式，而且要求是正脸。

文字信息容量：文字容量随图片数量的不同而不同，没有严格规定。

数据库要求能准确、无误地插入、查询信息，能够保证信息的准确与完备性。

搜索查询并显示结果的时间：视具体数据库中信息的数量而定

考生身份匹配验证时间：每个考生的匹配验证时间不超过 2 秒。

本系统并没有使用传统的界面，提供清晰的可视化界面中，用户可以通过单击界面上的相关按钮就可以完成各项操作。

在进行考生身份匹配验证时，为了提高效率，只针对到场的考生进行拍摄和信息匹配。

### 5.2 安全措施需求

本系统支持从 Excel 文档中导入数据到数据库，已上传的信息可以进行数据的备份和恢复。

### 5.3 安全性需求

仅安装系统的主机用户使用，且不同的用户有不同的操作权限。

当系统完成了要执行的功能并退出后，系统会删除临时文件夹中的信息。

### 5.4 软件质量属性

暂无

### 5.5 业务规则

暂无

## 5.6 用户文档

概要设计说明书

功能性能与配置说明书

用户使用手册：电子文档

## 6. 词汇表

暂无

## 7. 数据定义

暂无

## 8. 分析模型

暂无

## 9. 待定问题列表

暂无