



北京电子科技学院

Beijing Electronic Science and Technology Institute

# 本科毕业设计（论文）

题目：Linux 系统下 EID 电子证照识读软件的实现

学生姓名：殷子冉

所在系别：电子与通信工程系

专    业：通信工程专业

学    号：20163219

指导教师：赵洪 讲师

**2020 年 6 月**

# 北京电子科技学院

## 本科毕业设计（论文）原创性及知识产权声明

本人郑重声明：所呈交的毕业设计（论文）是本人在导师的指导下取得的成果。对本设计（论文）的研究做出重要贡献的个人和集体，均已在文中以明确方式标明。因本毕业论文引起的法律结果完全由本人承担。

本毕业设计（论文）成果归北京电子科技学院所有。

特此声明

毕业设计（论文）作者签名：

XXXX 年 X 月 X 日

**【摘 要】** eID 是以国产自主密码技术为基础、以智能安全芯片为载体的网络电子身份标识，在保证个人身份真实性的同时，还能防止个人身份信息在网络第三方应用上泄露和曝光。“eID 身份电子证照”是 eID 新增的一项线下身份证明功能，内置与手机终端的 eID 安全芯片中，与身份证具有一样的信息，比普通身份证更加便捷、安全。目前，许多 eID 电子证照识读软件是运行在 Windows 或者 Android 系统下的，但是大多门禁系统、考勤系统、人脸识别系统都是基于 Linux 或者 ARM 嵌入式系统来使用的。本文设计了一种在 Linux 系统下通过读卡器读取 eID 身份电子证照信息的软件，能够读取手机等载体上的 eID 身份电子证照信息，并且能将读取到的身份照片信息与摄像头采集到的人脸信息进行比对，以确保持卡人信息真实性。本软件不仅解决了 Linux (<https://www.overleaf.com/>) (<https://www.overleaf.com/>) (<https://www.overleaf.com/>) 系统下原有的照片解码库缺少使用文档而无法使用的问题，而且使用高集成、良好跨平台的 Qt 开发工具设计出了简洁、操作方便的 UI 界面，有较高的实用价值，可作为嵌入式场景下的实用解决方案。

**【关键词】** eID      Linux      Qt      人脸比对

**【Abstract】** eID is a kind of network electronic identity based on the domestic independent cryptographic technology and using smart security chips as a carrier. It can not only ensure the authenticity of personal identity, but also prevent the disclosure and exposure of personal identity information in the third-party application of the network. "eID electronic ID card" is a new offline identification function of eID. It has the same information as ID card in the Eid security chip of mobile terminal, which is more convenient and secure than ordinary ID card. At present, many eID electronic license reading software is running in windows or Android system, but some access control system, attendance system, face recognition system are based on Linux or ARM embedded system. In this paper, a software is designed to read the eID ID electronic license information through the card reader in Linux system, which can read the eID ID electronic license information on mobile phones and other carriers, and can compare the read ID photo information with the face information collected by the camera to ensure the authenticity of the card information. This software

not only solves the problem that the original photo decoding library can't be used due to the lack of using documents under Linux system, but also designs a simple and convenient UI interface with high integration and good cross platform Qt development tools, which has high practical value and can be used as a practical solution under the embedded scenario.

**【Keywords】** eID      Linux      Qt      Face comparison

## 目 录

引言 .....	1
1 绪论 .....	2
1.1 研究背景.....	2
1.2 国外研究现状 .....	3
1.3 国内研究现状 .....	3
1.4 本文的主要研究内容和结构安排 .....	5
2 技术原理 .....	6
2.1 eID 技术 .....	6
2.2 人脸比对技术 .....	8
总结 .....	10
致谢 .....	12
参考文献 .....	13

## 引 言

开发者常常希望在保证代码质量的同时加快应用开发，利用框架就是一种减少开发时间并改善软件质量的方法……在这里我们来看看行内公式：

$$x + y$$

# 1 绪论

## 1.1 研究背景

随着互联网的发展，网络安全和隐私保护问题越来越突出，用户隐私信息被泄露而引发的盗号、电信诈骗、贩卖身份信息等问题愈来愈严重。现在很多网站和手机 APP 注册都需要用户提供个人身份信息，而黑客们很容易通过网站的漏洞和服务器拖库窃取到大量用户个人信息。造成这些问题的主要原因就在于对网络空间的用户身份难以做到有效的管理。目前已有的真实身份验证机制存在着严重的技术缺陷，由于其基本方法是通过用户提供真实的身份证信息来实现的，各网络服务提供商因此掌握了大量用户身份信息，这无疑存在着严重的用户隐私泄露隐患。因此，eID 技术作为解决以上问题的方案之一应运而生。

eID（electronic IDentity）意为网络电子身份，是国际通用的叫法。在我国，eID 被定义为公民网络电子身份标识。eID 作为网络上远程证明个人真实身份的权威性电子身份标识，由公安部公民网络身份识别系统签发<sup>[1]</sup>。eID 既可以解决数字空间由于数据的虚拟性、易复制性、易重构性等特性所带来的主体识别、数据确权授权、行为抗抵赖和隐私保护等难题，也可以在物理空间解决传统离线证件难以有效挂失的缺陷，具备便捷、安全、唯一、权威和跨域的特点。

eID 网络电子身份证是以国产密码算法为基础、以智能安全芯片为载体的网络电子身份标识，它依托于公安部全国人口库，根据对法定身份证件核验的结果，由“公民网络身份识别系统”签发给公民，在不泄露公民身份信息的前提下，能确保个人身份真实性<sup>[2]</sup>。在线上进行身份认证时，用户只需出示 eID 网络电子身份标识，第三方应用将用户的 eID 网络电子身份标识发送到公安部的“公民网络身份识别系统”进行后台认证，然后“公民网络身份识别系统”会返回认证结果，在此过程中，用户的个人信息只存在于“公民网络身份识别系统”中，并不会在网络上传递。eID 不仅能在线识别自然人主体，还能应用于线下验证身份。

目前，市面上的 eID 电子证照识读软件大多是在 Windows 或者 Android 系统下使用的，Linux 系统下的 eID 电子证照识读软件发展较前者落后，而许多 eID 电子证照的应用场景如门禁系统、考勤系统、闸机系统等，都是基于 Linux 或者 ARM 嵌入式系统的。

因此，拓展 eID 电子证照在 Linux 和嵌入式系统中的应用是非常有必要的。

## 1.2 国外研究现状

目前,世界各个发达国家都将网络身份安全和管理作为关系未来发展的重要任务,美国、澳大利亚、俄罗斯、欧盟等均从战略计划、标准、法律法规等方面大力推动该项任务的发展,其中绝大多数是以 eID 为核心的相关技术。

欧盟的电子身份源于电子政府计划。1999 年 12 月,欧盟提出了“电子欧洲”概念,为了落实“电子欧洲”的战略目标,欧盟委员会发布了多个行动计划<sup>[3]</sup>。2005 年,欧盟制定了《i2010 欧洲联盟的发展信息和通信技术》的总体战略,其宗旨在于降低成本,提高效率,保护隐私,提高对社会服务的便捷与质量<sup>[4]</sup>。其中就提到了应由欧盟各个成员国决定并由各国安全安全部门主导发行 eID,而各成员国发行的 eID 需遵守欧盟的统一标准并且在所有成员国之间得到承认。德国于 2010 年 11 月正式发行了新的 eID 卡,具有电子身份认证、电子签名和电子护照三个主要功能<sup>[5]</sup>。2012 年 6 月,欧委会提出了“电子签名和电子身份证法规”草案,意在解决欧洲跨境网上交易的安全问题,并弥补了之前法律框架的不足,新法规为欧盟成员国的 eID 和电子签名服务提出了共同规则和操作规范。2018 年 9 月 29 日,欧盟颁布的 eIDAS (electronic IDentification and Authentication Services) 条例正式生效,这意味着欧盟各国间 eID 真正实现了互通。目前,欧盟的法、德、意、比利时和瑞典等 18 个成员国已经发行了 eID。

2011 年 4 月,美国奥巴马政府签发了《网络空间可信身份国家战略》,计划构建一个网络空间可信身份体系,推动个人和组织在网络上使用安全、高效、易用的身份解决方案的实施<sup>[6]</sup>。2014 年 5 月,美国在宾夕法尼亚州和密歇根州对 eID 进行上线测试。

## 1.3 国内研究现状

从 2010 年开始,公安部第三研究所面对虚拟社会管理、保护公民隐私和网络安全的迫切需求,开始着手建设全国唯一的“公民网络身份识别系统”。经过多年技术攻关,eID 大规模服务的技术难题已经攻克,后台的数据处理系统已经能支撑容纳起全国网民的 eID 发行和管理。2011 年,“公民网络身份识别系统”正式投入运行,现已具备 1 亿张 eID 全生命周期的管理能力和 5000 万张 eID 毫秒级处理能力<sup>[7]</sup>。

网络身份管理试点工作得到了科技部、公安部、国家发改委、国家密码管理局、国

家网信办等部委的大力支持。2012 年,科技部设立了公安三所负责的 eID 方面“十二五”863 重大专项和科技支撑计划项目“网域空间身份管理与应用技术”。国



家发改委设立了“面向下一代互联网的 eID 市民卡”、“网络真实身份管理系统”等信息安全专项和示范工程项目，由公安三所承担建设与产业化任务<sup>[8]</sup>。

在标准方面，公安部设立了多个 eID 基础类和重点类研究项目，并启动七项 eID 管理类行业标准的制定。全国信安标委会和中国通信标准化协会启动了《网络电子身份格式规范》等三十余项 eID 国家标准和行业标准的起草和制定，2013 年底还成立了“网域空间身份管理标准化工作组”，至此，eID 标准体系已经初步形成。这对于进一步规范 eID 产业技术路线、推动 eID 相关产业的延伸和产业规模扩展、维护 eID 生态圈具有重要意义。

自 2014 年正式提出“五位一体”的战略实施框架起，公安部第三研究所陆续与各类 eID 登记发行机构、eID 网络身份运营和服务机构开展合作，推进 eID 的产业化进程，现已在金融 IC 卡、SIM 贴膜卡、智能手机上加载 eID，累计发行 eID 载体数超过 2 亿。

2018 年，公安部第三研究所联合华为首次将 eID 载入手机终端，打通了线上线身份认证，消费者使用一部带有 Huawei Pay 功能的华为或荣耀手机可完成线上身份认证、线下办理酒店入住等场景的应用，此功能在深圳安朴珀莱酒店试点运行。此后，vivo、OPPO、小米等手机厂商也陆续在智能手机产品中载入 eID 电子证照。2019 年，华为手机的 eID 电子证照正式覆盖深圳 100 多家酒店，用户在手机上开通 eID 后可直接在前台刷手机办理入住。

2019 年 5 月，公安部第三研究所发表《eID 数字身份链》白皮书，声明将打造一条结合 eID 电子签名和区块链技术的 eID 数字身份链，在 eID 数字身份链的基础上会形成 eID 数字身份网络、数据网络、服务网络、应用网络，并且支持政务民生、金融、医疗、物流、旅游等领域的大数据应用，在依法依规保护个人用户数据权利的前提下，助力开放数据资源，有效激活数据价值<sup>[9]</sup>。

eID 的签发机制及认证协议已经较为完备了，通过 eID 标准安全审查的 eID 载体厂商多达十几家，但是 eID 的应用场景仍需不断拓展。目前 eID 已经应用于部分机场、酒店、网吧等需要身份认证的场景，而将来 eID 可能会应用于火车站检票、旅游景点购票、医院挂号排队等，因此，对 eID 的读取设备和相关软件的需求将逐渐增加。但是国内通过 eID 标准安全测试的读卡机具厂商却只有四家，难以满足不断扩大的应用需求。

## 1.4 本文的主要研究内容和结构安排

本文就 eID 的线下身份证明功能“eID 电子证照”应用模式的拓展进行探索，设计并实现了在 Linux 系统下对 eID 电子证照识读及信息解析的软件，解决了 Linux 系统下原有的照片解码库缺少使用文档而无法使用的问题，并且加入了人脸比对的功能。eID 电子证照识读软件的设计目标是成功识读 eID 电子证照，解析身份信息并显示到界面上；拍摄人脸照片，与 eID 证件照进行人脸比对。本文总共分为四章，结构安排如下：

第一章主要阐述了 eID 的研究背景和意义，对 eID 的发展历史做了简要介绍。

第二章主要介绍的 eID 的基本技术原理和优点，并举例说明了 eID 的多个应用场景。这一章还对人脸比对的技术原理做了简单介绍。

第三章详细阐述了 eID 电子证照识读软件各个模块的设计思路及方案，并给出了软件的框架图，能直观地表现出各个模块如何分工协作。

第四章详细阐述了 eID 电子证照识读软件的实现过程，其中包括开放环境的搭建、利用 eSAM 读卡器实现 eID 电子证照识读功能、身份信息的解析过程、百度 AI 开放平台的人脸比对接口使用流程和软件 UI 界面设计过程。最后，本文给出了软件测试的结果和效果图。

## 2 技术原理

### 2.1 eID 技术

#### 2.1.1 eID 技术原理及特性

eID 技术是基于国家商用密码算法生成的数字身份标识，可用于在线身份认证、签名验签和线下身份认证。eID 技术与 CA（USBkey）技术原理相同，采用了 PKI 技术体系。eID 通常以智能安全芯片为载体，其芯片内部拥有独立的处理器、安全存储单元和密码运算协处理器，只能运行专用安全芯片操作系统，其内建芯片安全机制可以抵抗各种物理和逻辑攻击，确保芯片内部数据无法被非法读取、篡改或使用<sup>[10]</sup>。eID 体系框架由 eID 签发机构、eID 登记发行机构、eID 网络身份运营和服务机构、自然人 eID 载体、线上应用机构五部分组成<sup>[11]</sup>，如图 2-1。其中 eID 签发机构即 eID 中心，连接公安部的“公安部公民网络身份识别系统”，承担 eID 签发和管理职能。eID 登记发行机构由可提供 eID 的载体、有广泛发行渠道和严格身份审核过程及面签程序的机构组成，承担 eID 载体的登记和发行职能。eID 网络身份运营和服务机构向前接入第三方应用，为第三方应用提供 eID 网络身份增值服务，向后与 eID 中心对接，承担 eID 网络身份识别基础服务<sup>[12]</sup>。

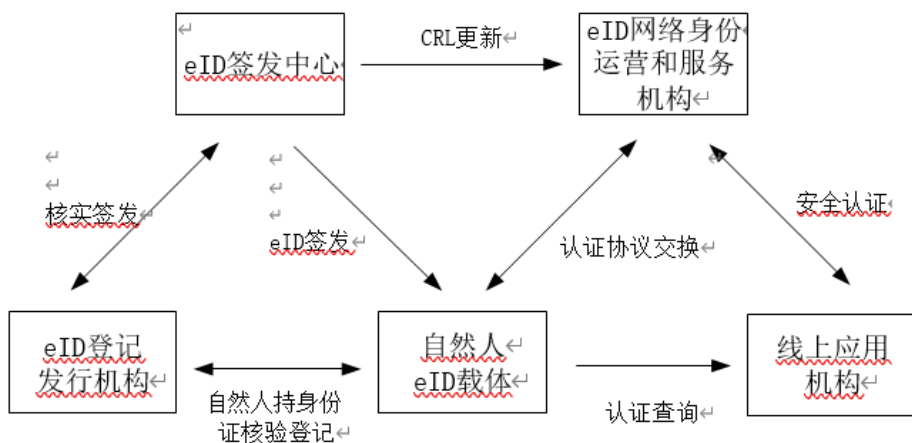


图 2.1: eID “五位一体” 框架图

“公安部公民网络身份识别系统”向用户签发 eID 时，会以用户个人身份信息和随机数计算出一个唯一代表用户身份的编码，即用户的网络身份标识编码（eID-code）。该编码不含任何个人身份信息，且不可逆推出个人身份信息。用户使用 eID 通过网络向应用方自证身份时，应用方会通过连接“公安部公民网络身份识别系统”的运营和服务机构，请求验证核实用户网络身份的真实性和有效性。一旦用户网络身份

通过验证，应用方会得到一个与该应用相对应的用户网络身份应用标识编码（**appelDcode**）。因此，虽然用户拥有唯一的网络身份标识编码（**eIDcode**），但在不同的应用机构只能得到不同的网络身份应用标识编码（**appelDcode**），从而避免用户在不同网络应用中的行为数据被汇聚、分析和追踪，最大程度的保护个人身份和隐私信息。

根据载体类型不同，**eID** 可分为通用 **eID**、**SIMeID**、**eSEeID** 三种。通用 **eID** 加载于银行金融 IC 卡、**USBkey**、社保卡、市民卡等内置的安全智能芯片中。**SIMeID** 主要加载于支持 **SIM/USIM** 功能的 **SIM** 卡、**USIM** 卡、**SIM** 贴膜卡、**eSIM** 芯片等复合的安全智能芯片。**eID** 已形成并发布包括三项国标和数十项行业标准在内的标准体系，只要符合上述相关标准的安全芯片，都可以加载 **eID**。

公安部第三研究所首创将 **eSE**（内置安全芯片）和 **eID** 技术结合起来的 **eSEeID** 技术，成功实现了 **eID** 与终端安全芯片的结合。这类 **eID** 直接内置在手机的安全芯片中，可直接在手机上认领 **eID**，可绑定指纹，拥有更安全的本地鉴权访问，并且借助 **NFC** 实现线下验证身份功能。

### 2.1.2 eID 应用场景

**eID** 可应用于数字金融服务、城市数字管理、电子政务、民生医疗、安全网络实名认证、线下居民身份凭证等方面。

**数字金融服务。****eID** 基于移动智能安全终端，采用电子身份证件云识读技术实现空中开通 **eID** 和秒级线上身份认证，并着力开展金融领域的深化应用，解决了移动互联网时代，人们不愿再去金融机构网点，又要求可靠核验身份的难题。通过移动终端的 **eID**，人们不需要去金融机构网点出示身份证，即可验证身份，以实现大额转账、远程开户销户、贷款申请等操作。公安部第三研究所已经与西安银行、东莞农村商业银行等多家银行展开合作，在开户、转账等方面使用 **eID** 技术。

**城市数字管理。**深圳市是以社区基础网格作为社区服务管理的基本单元，每个社区网格都安排一名网格员，采集网格实有人口、法人、房屋、事件等信息，同时为居民群众提供便民服务。深圳市首次采用身份信息的采集及管理 with **eID** 数字身份及 **eID** 认证技术相结合的方法，实现城市的高效管理和居民生活的便捷安全。深圳网格员使用专用的

“深圳网格”APP，集成了身份证云解码技术。居民则使用“e 身份”APP，在网格员首次上门核实信息时，可使用二代身份证获得属于自己的、唯一的 **eID** 数字身份。当网格员再次上门核实信息时，居民可直接出示 **eID** 数字身份二维码，而网格员使用“深圳网格”APP 扫码及人脸识别技术进行验证。**电子政务。****eID** 在电子政务方面的应用可以提高政府服务效率和透明度，加快转变政府职能，便利群众办事。

eID 在食品药品生产监管领域的应用, 实现了在确保身份真实可信的前提下, 对其在食品生产、销售各个环节的重要行为进行电子签名, 实现责任可追溯, 同时兼顾个人信息保护。eID 还可用于工商全程电子化登记, 工商个体户可以使用 eID 卡在工商电子化系统中进行注册和登录, 并且利用 eID 的签名功能实现对用户注册、提交申请、网上签名、受理审核、发照归档等操作过程的留痕管理, 做到可追溯、可查询, 确保线上行为不可抵赖。民生医疗。eID 可以加载进社保卡、交通卡、医疗卡、学生卡中, 甚至可以将这些功能融合到一张卡里作为新一代市民卡, 对各类民生服务提供基于 eID 的统一认证服务。如在医院的挂号服务中, 提供基于 eID 的实名认证, 便可以充分保护患者隐私, 同时借助金融 IC 卡的支付功能实现挂号费和诊疗费的结算<sup>[13]</sup>。

安全网络实名认证。在网络上进行各种 APP 的实名认证时, 利用 eID 不仅可以证明身份真实性和有效性, 并且不需要提供任何个人身份信息。而且由于 eID 的唯一性, 使得实名认证更加可信, 有效降低了冒充他人身份进行操作的风险。

线下居民身份凭证。eID 可以代替身份证, 满足火车站、机场及酒店等需要证明公民身份的需求, 为公民出行带来极大便利。公安三所与社会资源合作, 开发了“eID 电子证照”和腾讯“E 证通”, 前者使用了 NFC 技术, 后者则将二维码与 eID 技术相结合。

## 2.2 人脸比对技术

人脸比对技术的原理是对于任意给定的图像, 先进行人脸检测, 然后对其中的脸部分进行特征提取, 根据这些特征参数, 与另外一幅图像中脸部分的特征参数进行比对, 从而判断两者是否为同一人<sup>[14]</sup>。

人脸特征提取是先确定眼睛、鼻、嘴等人脸五官轮廓的大小、位置、距离等属性, 再通过特殊算法计算出他们的几何特征量, 这些特征量组成一组特征向量, 以此近似地表征人脸图像。

人脸比对则是输入两个人脸图像, 利用两者的特征参数, 采用某种算法进行特征参数间的比对, 并返回特征之间的相似值。根据采用特征不同, 人脸比对技术分为几何特征比对和统计特征比对两种。

目前, 国内提供人脸比对产品服务的厂商有北京商汤科技、北京旷视科技、百度等数十家。其中少部分厂商拥有 AI 开放平台, 向大众提供免费的人脸比对 API 和 SDK。

商汤科技的核心业务在智慧金融、智慧商业、智慧安防等方面, 与银联、京东、

招商银行等均有合作，他的人脸识别技术还应用在广州、重庆、河北等地的公安系统当中，另外他还建有 SenseID 身份验证服务平台，为开发者们提供免费的人脸识别服务。

旷视科技也是非常成熟的 AI 科技企业，核心技术是计算视觉及传感技术相关的人工智能算法。支付宝人脸登录、“网上身份证”人脸识别、e 代驾 APP 等都采用了旷视科技提供的人脸识别服务。他的 Face++ 人工智能开放平台提供人脸识别、人体识别、文字识别、图像识别等丰富多样的 AI 服务<sup>[7]</sup>。

百度作为国内互联网科技公司巨头，拥有自己的人脸识别技术，并且百度 AI 开放平台提供的 AI 服务是以上三者中最丰富的，具有庞大的开发者群体，拥有独立的开发者社区，有利于技术共享和交流。eID 电子证照识读功能的实现需要用到 libOneReader\_COSSP.so 库，libOneReader\_COSSP.so 库提供了各种进行读卡器操作的 API 接口，方便我们操作读卡器进行寻卡、选卡和读卡。使用 libOneReader\_COSSP.so 库时，需要将该库放到 EID 项目目录下，然后在 EID.pro 文件中写入 `LIBS += -L$PWD/./-lOneReader_COSSP` 来包含 libOneReader\_COSSP.so 库，最后将 OneReader\_COSSP\_Error.h、OneReader\_COSSP\_API.h 两个头文件包含进项目。至此，可以在项目中使用 libOneReader\_COSSP.so 库中的 API 接口了。

## 总 结

在目前如此复杂的网络环境下，想要保护好个人信息不是一件容易的事，由个人信息泄露带来的垃圾短信、骚扰电话、电信诈骗等对公民的生活带来极大的危害。人们需要一个在网络上能保护个人信息，同时能证明自己真实身份的工具，eID 可以满足这两点需求。eID 借助国产加密算法和“公民网络身份识别系统”，不需要向第三方应用出示身份信息，而是通过公安部的“公民网络身份识别系统”后台验证身份，再将结果发回第三方应用，公民只需要出示通过加密算法生成的 eID 网络电子身份标识。随着 eID 的不断发展，如今除了线上身份认证，eID 还具备签名验签、线下身份证明的功能。由于 eID 具有的高安全性、便捷性，且兼顾线上线下的身份认证，eID 极有可能在将来代替传统身份证发挥作用。本文在 eID 线下身份证明方面做了一些工作，设计并实现了一个基于 Linux 系统的 eID 电子证照识读软件，并且加入了如今应用广泛的人脸比对功能。本文工作重点有四个部分：eID 识读功能、身份信息解析功能、人脸比对功能、eID 电子证照识读软件 UI 界面。

(1) eID 识读功能的实现是 eID 电子证照识读软件中最重要的一环，也是实现其他功能的前提。实现该功能使用了 eSAM 读卡器和身份证阅读器 SDK 二次开发包，本文阐述了开发包 API 的基本使用方法。

(2) 身份信息解析功能的实现，关键是要理解《居民身份证机读信息规范》中的机读文字信息文件数据结构，相片信息的解码则利用了公安部的 wlt 解码算法。

(3) 人脸比对功能的实现工作量较大，使用了百度 AI 开放平台的人脸比对接口，除了要掌握人脸比对接口本身的使用方法外，还需了解 POST 请求的格式、json 格式、curl 工具的使用。为了拍摄人脸照片，使用了 Qt 中相机功能类 QCamera、QCameraImageCapture 和 QCameraViewfinder。本文详细阐述了百度 AI 开放平台人脸比对接口的使用过程。

(4) 使用 Qt 开发的 eID 电子证照识读软件的 UI 界面。UI 界面开发用到了多个 Qt 自带的控件，如 QPushButton、QLabel、QTextEdit 等，使用信号与槽机制实现不同按钮的功能。

在本软件的开发过程中，虽然实现了预期的功能，但是仍然存在一些可以改进的地方。后续可以从以下几个方面进行改进：

(1) 增加人脸识别功能，自动识别取景框中的人脸，进行捕获，不需要手动点击拍照按钮。

(2) 使用多线程并发技术，提高程序的响应速度和资源利用率，使软件在进行识

a	b	c
d	e	f
g	g	i
j	k	l

读和人脸识别工作时，界面也能处于活动状态。

表格示例：

公式示例：

$$\left(\frac{a}{b}\right)\left(\frac{a}{b}\right)$$

(1)

$$\begin{pmatrix} a_{11} & a_{12} & a_{13} \\ a_{21} & a_{22} & a_{23} \end{pmatrix}$$

(2)

引用公式1



## 致 谢

时光匆匆，四年的大学生活即将落下帷幕。感谢辛勤培育我的母校北京电子科技学院，感谢给我提出宝贵建议的各位老师，感谢一路陪伴我的同学和亲友，大学四年将是我一生难忘的回忆。

首先，我要感谢我的导师赵洪老师。感谢赵老师对我的毕业设计的指导，他给予了我很多的帮助，也为我提供了很多灵感。他不仅帮助我克服了毕业设计中遇到的种种困难，还给我的毕业论文提出了许多有用的修改意见。

其次，感谢在远方的高昊宸、田也、李畅林、何家奇四位同学，他们在毕业设计期间一直保持和我的联系，与我交流做毕业设计的心得，互相监督毕业设计的进度。在遇到难题时，他们也会力所能及地帮助我。

再次，感谢我的三位室友，齐绩、张林峰、晋美旺扎，这四年里，他们给予了我许多生活和学习上的帮助。

最后，感谢养育了我的母亲，她给予了我生命和追逐梦想的力量，正因为有她，我才能完成我梦寐以求的大学学业。

由于本人的水平和时间的限制，论文中有许多研究不透彻的地方，请各位专家学者提出宝贵的意见。

## 参考文献

- [1] 胡传平. 公民网络电子身份标识 eID 的发展与应用 [J]. 铁道警察学院学报,2015,25(01):39-42.
- [2] 吴淼, 严则明, 黄俊. 一种面向手机安全芯片的 eID 签发方法 [J]. 微型电脑应用,2019,35(12):27-30.
- [3] 刘劲彤, 吴勇. 欧盟 eID 项目与面向未来的身份服务战略 [J]. 信息安全与通信保密,2012(11):124-127.
- [4] 刘晶. EID 系统的设计与实现 [D]. 北京邮电大学,2013.
- [5] 杨明慧, 刘孟占, 邹翔, 汪志鹏, 饶洁. 德国 eID 机制对我国网络身份管理的启示 [J]. 计算机技术与发展,2014,24(07):157-161.
- [6] 范月. 移动终端上 eID 身份认证系统的研究与系统实现 [D]. 北京邮电大学,2015.
- [7] 杨珂, 王俊生. 基于 eID 的网络身份制与个人信息保护法律制度研究 [J]. 信息安全研究,2019,5(05):440-447.
- [8] 范月, 许晋, 高宇童.eID 移动身份认证系统的研究与实现 [J]. 信息网络安全,2015(03):48-53.
- [9] 胡卫, 吴邱涵, 刘胜利, 付伟. 基于国密算法和区块链的移动端安全 eID 及认证协议设计 [J]. 信息网络安全,2018(07):7-15.
- [10] 谭雄.eID 为何被称为安全神器?[J]. 方圆,2017(23):8.
- [11] 贺鑫焱, 刘海龙.eID 与人社联合认证签发电子社保卡的应用实践 [J]. 网络空间安全,2018,9(12):14-18+40.
- [12] 汪志鹏, 杨明慧, 吕良. 基于 eID 的网络可信身份体系建设研究 [J]. 信息网络安全,2015(09):97-100.
- [13] 郭建伟, 燕娜, 陈佳宇.EID 在网络应用领域的前景分析 [J]. 天津科技,2018,45(10):47-50.
- [14] 王峰. 基于图像分析的人脸比对技术研究 [D]. 南京理工大学,2012.