

**本科生毕业设计(论文)**

# 中期报告

**基于智能手机摄像头的用户身份认证系统**

**User Identity Authentication System Based on Smartphone Camera**

|  |  |
| --- | --- |
| 学院： | 计算机学院 |
| 专业： | 计算机科学与技术 |
| 班级： | 07111906 |
| 学生姓名： | 钮海洋 |
| 学号： | 1120192605 |
| 指导教师： | 李凡 |

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **一、毕业设计（论文）主要研究内容、进展情况及取得成果**  1.1 主要研究内容  用户身份认证是保障移动设备(如智能手机、平板电脑)安全的关键环节。本课题旨在探索一种低成本且难以伪造的用户身份认证系统，该系统利用智能手机的内置摄像头获取用户指尖按压摄像头的视频帧，并提取用户独特的心脏生物特征进行认证。该系统在智能手机上进行实现，并通过在真实环境中的实验，测试系统验证合法用户、拒绝非法用户的准确性。  1.2 进展情况  1.2.1 论文进展  研究背景与研究意义:  随着现代科技的进步，智能手机、平板电脑和智能家居系统等移动设备、物联网设备越来越普遍。这些设备不可避免地会包含一些私人信息和敏感信息，比如通讯录、电子邮件和信用卡号码等。在这种条件下，如果这些设备没有经过授权就被访问，可能会使大量敏感信息面临着被滥用的风险。  研究者们为此也开发出了很多种认证方式。比较传统的方式是通过文本密码和图案密码进行认证。这种认证方式比较简单，依赖于记忆。但是，它识别的是密码本身，而不是用户，因此很容易受到密码盗窃，肩窥和涂抹攻击等。另一种是基于生物特征的用户认证，比如指纹，面部识别等，它为移动设备的安全开辟了新的途径，但是这种方式一般需要专用的传感设备。比如基于指纹的方法，它可以广泛应用于许多高端智能手机，但是，在世界上有很多手机没有专门的指纹传感器。同时基于指纹的方法容易受到人造指纹的攻击。而面容的方法，则可能会导致隐私泄露问题，同时它们的性能可能会因周围的照明条件而改变。  1.2.2 系统进展  a) 利用智能手机上的摄像头录入完全遮蔽-半遮蔽-完全遮蔽情况下的右手食指的指尖按压视频。然后，根据下方公式计算视频每一帧中红色通道的光强占比：    其中 为像素点位置，为帧长与帧宽。当时认定该像素点为手指覆盖的像素点，当95%的像素点满足条件时认为该帧为手指完全覆盖，记录为1，否则为0。将完全遮蔽-半遮蔽-完全遮蔽的视频计算后便可得到二进制字符串，对应位为0表示该帧未遮蔽，为1表示该帧手指完全遮蔽。  b) 录制手指指尖完全遮蔽摄像头的视频，计算每一帧的红色通道平均值,根据每一帧的红色通道平均值划分心动周期，将连续两个波谷之间的帧划分为一个心动周期，并计算：    绿色与蓝色通道同理，为大小的三维数据，与每一个数据帧同大小，其中和分别为红色通道平均值最大和最小的帧。  c) 计算图像评估参数，用于后续闪光灯的调节：    其中Hi为diff中落在第i个区间内的点的数量，k为区间数量，将0~255划分为5个均匀的区间，即计算diff在5个区间内的频率直方图。  d) 计算位掩码mask，与diff(或每一帧)大小相同，对于每一个心动周期：    其中k为第k个心动周期。  e) 使用mask过滤变化显著性较小的像素点，并计算三个通道的平均值：    其中为第k个心动周期第t帧位置的三色通道光强，与相同大小。  1.2.3 其他进展  a) 阅读以下相关文献：  [1]Lawrence R Rabiner, Bernard Gold, and CK Yuen. 1978. Theory and application of digital signal processing. IEEE Transactions on Systems, Man, and Cybernetics 8, 2 (1978), 146–146.  [2]SC Millasseau, RP Kelly, JM Ritter, and PJ Chowienczyk. 2002. Determination of age-related increases in large artery stiffness by digital pulse contour analysis. Clinical science 103, 4 (2002), 371–377.  [3]Yunyoung Nam, Jinseok Lee, and Ki H Chon. 2014. Respiratory rate estimation from the built-in cameras of smartphones and tablets. Annals of biomedical engineering (Springer) 42, 4 (2014), 885–898.  b) 学习了解时间序列分析、巴特沃斯滤波器等相关算法。  1.3 取得成果  a) 在录入完全遮蔽-半遮蔽-完全遮蔽的视频后，得到二进制数据，相关代码如下：  ##顺序为BGR及[B,G,R]对应[:,:,0],[:,:,1],[:,:,2] def red\_capture(self,img): img\_tensor = torch.asarray(np.array(img),dtype=torch.int).cuda() pr\_tensor=img\_tensor[:,:,2]/(img\_tensor[:,:,0]+img\_tensor[:,:,1]+img\_tensor[:,:,2]).cuda() cmp\_torch=torch.tensor([[self.threshold]\*pr\_tensor.shape[1]]\*pr\_tensor.shape[0]).cuda() cmp=torch.ge(pr\_tensor,cmp\_torch).cuda() red\_over=cmp.sum()/(img.shape[0]\*img.shape[1]) if red\_over>=self.percent: out\_file.write("1") self.list.append(1) return True else: out\_file.write("0") self.list.append(0) return False  得到输出结果如下，0表示该帧未遮蔽，为1表示该帧手指完全遮蔽：  000000000000000111111111111111111111110000000000000000000000000  b) 录入完全遮蔽的视频，计算相关参数，代码如下：  Score计算：  def \_cal\_score(self):  score=0  for i in range(self.bin\_size):  score=score+i\*i\*(((self.diff[:,:,2]>=self.bin[i])&(self.diff[:,:,2]  # print(score)  return score  计算  def \_cal\_W(self):  W\_list=[]  for img in self.slot\_list:  temp=torch.tensor(img\*self.M).cuda().sum(dim=(0,1))/torch.tensor(self.M).cuda().sum(dim=(0,1))  W\_list.append(temp.tolist())  W\_list=torch.tensor(W\_list)  red\_channel=W\_list[:,2]  green\_channel=W\_list[:,1]  blue\_channel = W\_list[:,0]  return W\_list  各参数输出如下   |  |  | | --- | --- | | 帧数 | 2737 | | 帧率（单位 帧/秒） | 30 | | 心脏跳动平均时间（单位 秒） | 0.84144414414414415 | | 评估参数score | 0.10436647585085088 |   心动周期划分部分截图 |
| **二、存在的问题和拟解决方案**  2.1 存在问题  数据存在一些噪音需要进行滤波处理，特征提取时也需要滤波处理，滤波后效果不明显，特征提取困难。  2.2 拟解决方案  更换滤波器或者滤波频率，对数据进行一些预处理，对之前的模型进行适当调整，消除其他因素对实验的影响。 |
| **三、下一步研究任务与进度安排**  3.1 下一步的研究任务  1、完善之前的模型，以便实验继续进行  2、提取心脏收缩舒张特征和非基准特征  3、进行特征变换和匹配，完成系统功能  4、将系统在前端进行部署  3.2 进度安排  第8-10周 实现心脏特征的提取与匹配  第10-14周 实现安卓手机上的用户认证系统并完成实验  第14-15周 完成毕业论文，提交软件及相关文档  第8-15周 完成本科生毕业设计（论文）外文翻译  第8-15周 完成本科生毕业设计（论文）答辩 |
| **四、指导教师意见**  加快进展  **签字：**  2023年4月23日 |
| **成绩： ，占比：0.00%** |
| **五、中期审核负责人意见**  通过  签字：  2023年5月8日 |