

# 福利企业远程指纹税控系统的设计与实现

## Design and Realize for The Long - range Fingerprint Attendance System of Welfare Enterprise Tax Control

赵磊 余建桥 金良锋 卢志俊 (西南大学计算机与信息科学学院 重庆 400716)

**摘要:**文中根据指纹识别与无线数据通信技术的特点,针对福利企业税收失控的问题提出了利用指纹识别技术,结合网络通讯、数据管理和 Web 系统开发等技术建立远程考勤系统的解决方案,完成系统的设计并加以实现。通过实践证明,该方法是行之有效的。

**关键词:**福利企业 指纹 税收 监控

### 1 引言

根据国家财政部和税务总局的有关规定,很多省、市、自治区政府在税收上都给予福利企业一些税收优惠政策,如有些地方就规定:安置“四残”人员占生产人员总数 35% 以上的福利企业,可暂免征收所得税。但是,这些法规在实际执行过程中存在不少问题。某些企业弄虚作假,利用各种手段来欺瞒税务部门以达到非法减免税费的目的,如残疾人在企业中只挂名不上岗,有的残疾人多头挂名,有的使用假残疾人证等。这些行为不但扰乱了税收秩序,也使国家保障弱势群体和增加残疾人就业率的措施得不到真正落实,对社会的稳定、和谐带来不小的负面影响。地方税务部门目前虽然掌握这些情况,但是利用现有的方法很难解决,动用大量的人力、物力仍收效甚微,所以迫切需要一种先进的方式,利用高科技的手段来有效地解决对福利企业的税控问题。

### 2 相关技术

#### 2.1 指纹识别

人的手指表面的皮肤凸凹不平产生的纹路会形成各种各样的图案,主要由脊线和谷线组成,另外还分布着许多千变万化的断点和交叉点,每个指纹一般都有 70 - 150 个基本特征点,研究表明每个人的指纹是唯一的;指纹的纹线类型、结构、统计特性的总体分布等在成型之后终身不变,可提供用于鉴别的足够特征,是一种独特的生物体身份证,另外还具有随身性、不可复制

性、绝对保密性等特点。人的指纹的互异性、稳定性的特点已经得到公认。指纹识别技术是指依靠指纹的这些特性,把一个人的指纹与预先保存起来的指纹进行比对,来验证或辨识其真实身份的方法。目前,从实用的角度看,指纹识别技术是优于其他生物识别技术的身份鉴别方法。

光电转换、计算机图像处理和匹配算法等相关技术的发展促进指纹识别技术走向成熟,随着许多指纹识别产品的开发和生产,指纹识别技术的应用已经开始进入民用市场,现代电子集成制造技术又使得指纹图像读取和处理设备小型化,且有操作方便、性能可靠、易获取、对人体无侵害和价格便宜的特点。功能完备、型号齐全的指纹识别器在市场上已经很常见,识别响应时间一般小于 2 秒,拒识率(FRR)小于 1%,误识率(FAR)小于 0.0001%,能够满足普通应用的要求。各种指纹识别器的外形尺寸和样式差异很大,但是基本上都提供 RS232/485 接口供二次开发使用。

#### 2.2 无线数据通信

数据通信是依照一定的通信协议,利用数据传输技术在两个终端之间传递数据信息的一种通信方式和通信业务。它可实现计算机和计算机、计算机和终端以及终端与终端之间的数据信息传递。

无线数据通信就是将计算机和数据信息在无线网络上进行通信。无线网络通过规则分布的无线收发基站在地理上形成一大片蜂窝状的无线覆盖区域,在此区域内,计算机和数据通信用户只要持有无线数据终

端,就可以象手机用户那样方便地进行数据通信。由于具有独特的技术性能,用户在信号覆盖的任何区域都可以进入数据通信网,其安全性、准确性不亚于进入有线数据网。无线数据通信没有铺设线路的麻烦,建设投资少,建设周期短而快,网络设备简单,组网方便、灵活,通信快速方便,覆盖面广,可追踪移动系统,并确保信息可靠传递。

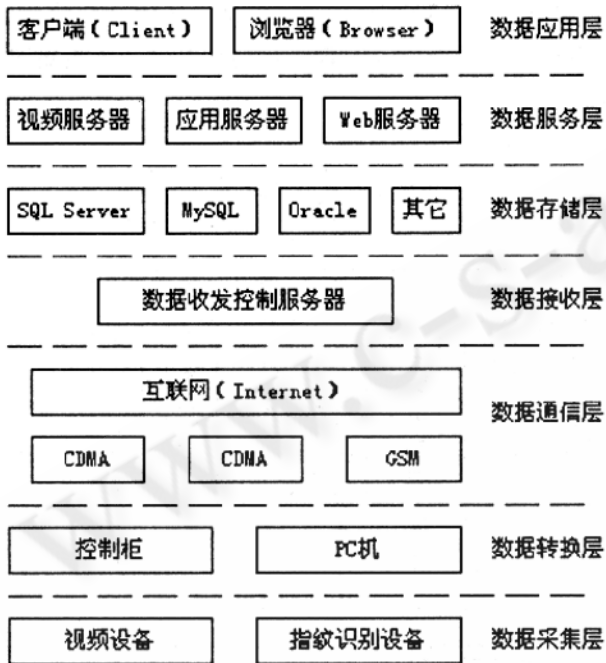


图 1 系统构架

目前,市场上的数据终端设备(Data Terminal Unit, DTU)多以 GSM/GPRS/CDMA 移动通信网络为通信平台,基本上都提供标准的 RS-232/485/TTL 接口,按照工业标准设计,可直接与 RTU、PLC、智能仪表、单片机控制器等各种下位机设备连接;采用透明通讯机制,可以使非 IP 系统设备通过串口轻松与 Internet 接入,为远程通讯提供了方便。

### 3 系统设计

#### 3.1 基本原理

开发一套基于考勤控制的管理系统,监管和统计各福利企业残疾员工的基本信息和实际上岗情况,实时、动态的计算出企业残疾人职工真正的上岗率,做为税务部门执行税收优惠政策的凭证,防止福利企业

的虚假行为,减少国家税款的流失。其中使用指纹识别设备来实现自动考勤功能;同时考虑福利企业的分布可能比较分散,距离不等,利用无线通信技术远程传送数据;最后使用信息管理技术对采集到的考勤数据进行统计分析,得到最终需要的信息。

#### 3.2 系统构架

系统的基本框架如图 1 所示,包括:

(1) 数据采集层。通过指纹识别设备和视频设备采集考勤信息和图像信息,是整个系统的数据源。

(2) 数据转换层。数据在传送之前要对数据进行协议转换、格式控制、压缩、加密、打包、发送控制等操作,可以使用专用的控制柜,也可以使用普通的 PC 机来完成。

(3) 数据通信层。使用无线数据通信设备,通过公共通信网络(如 CDMA、GSM 或 GPRS)将数据远程传送通信服务提供商的数据中心,然后通过 Internet 进行连接。

(4) 数据接收层。是专门开发的软件程序,负责控制数据的收发过程,接收远程数据并将数据进行相应的解密、解压、转换、校验、确认、应答等操作。

(5) 数据存储层。采用比较常见的网络关系型数据库管理系统(RDBMS,如 SQL Server、Oracle、MySQL 等),将所有数据有机地组织和存储起来。

(6) 数据服务层。为用户提供需要的服务,通过视频服务器能提供动态实时视频信息,而实现数据查询统计的 UI 接口采用 B/S 结构来开发 Web 应用程序,还可以定制其它的应用服务。

(7) 数据应用层。用户通过客户端(Client)或浏览器(Browser)得到最终需要的各种信息,以及控制整个系统的正常运行。

### 4 系统实现

#### 4.1 数据基本流程

系统中的数据从产生到应用的基本流程可如图 2 所示,包括以下三个主要步骤。

(1) 预先将福利企业残疾员工的指纹采集到指纹识别设备中,并和每个员工的编号相对应。要求福利企业的残疾员工在上下班时通过指纹识别器进行指纹比对来打考勤,得到每个员工出勤的准确时间。

(2) 利用可靠的无线数据通信技术将各企业的考

勤信息自动远程传送到税务部门并存储在数据库中；可以实时发送，也可以定时发送。需要说明的是，并不是传送指纹图像信息，而是传送员工编号和员工打考勤(指纹比对)时的时间等信息。

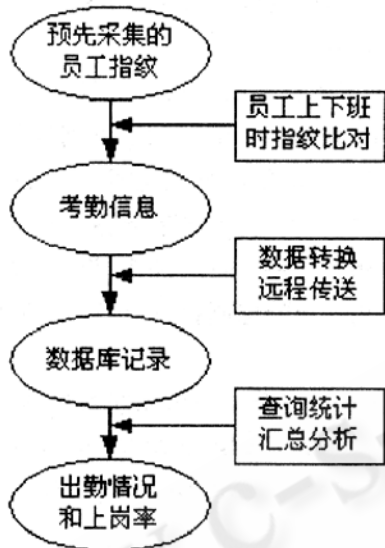


图 2 数据基本流程

(3) 当需要的时候可以对数据库中数据进行汇总统计得到执行税收优惠政策的指导数据，如各个福利企业残疾员工的月出勤率、年平均上岗率等。

#### 4.2 关键系统参数

在实际的应用中当计算出勤率(上岗率)时除了根据员工的考勤信息外，还必须要考虑很多其它的因素，如员工的工种、企业的停工复工、考勤机故障、上岗情况抽查、企业班时安排等；另外计算公式是动态可变的，系统中还有一些必要的参数设置。很多因素对最后的结果都有直接的影响，例如：

(1) 出勤情况包括正常班、连班、有签到无签退、有签退无签到、出勤不满半班、出勤满半班不足一班等多种形式，我们一般认为正常班为 1 个班时，那么其它几种形式要设置以正常班为准的班时折算比例。

(2) 对某福利企业已知正在上岗的员工可以进行出勤抽查，以确保打了考勤的残疾员工是真正在岗的。一般的方式是通过电话通知被抽查的员工马上到指纹识别器上进行一次指纹比对，但是要设置一个限定时间，如 10 分钟，那么当被抽查的员工在 10 分钟之内没有及时进行指纹比对则认为该员工脱岗，有弄虚

作假的嫌疑，当计算该福利企业的出勤率时要做相应处理。当然这个限定时间也必须是可设置的。

(3) 福利企业有正常的检修停工或季节性生产等各种情况。每天该企业是不是正常开工，是否把这一天的考勤纳入该月考勤率的计算范围内，对最终的计算结果影响很大。因此，我们还需设定一个参数，如 80%，当这天某福利企业打考勤的残疾员工人数占到总残疾员工人数的 80% 以上时则可认为是正常开工了，计算该月总考勤率时就应该包括这天的考勤信息。

系统必须要考虑的因素及其相互之间的关系可见图 3 所示。

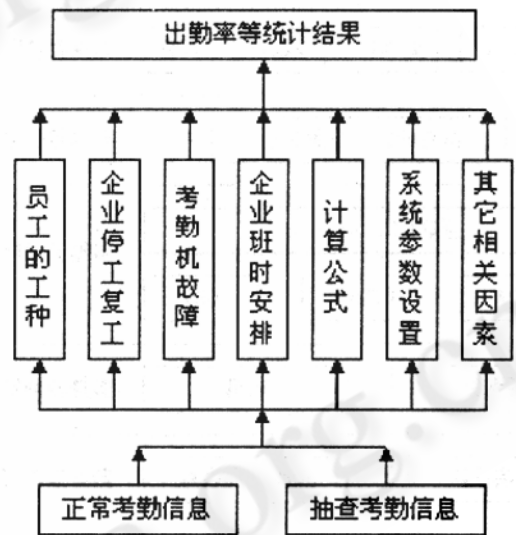


图 3 相关因素关系示意图

#### 4.3 数据收发

安放在福利企业用于采集数据的部件实际上包括三个部分：指纹识别器、数据处理模块和通信模块。具体的集成方式有如下几种：

(1) 第一种方式是将指纹识别器的数据传送到一台 PC 机中，通过 PC 机中的专用软件对数据进行转换和编码后发往通讯模块，再通过通讯网络传送到远程的服务器中。

(2) 第二种方式是由专用的控制柜来代替 PC 机。这种控制柜是利用嵌入式技术，使用单片机(如 51、ARM)、A/D 转换、I/O 控制芯片、电源板等开发一个能够进行数据转换、编码、传送功能的嵌入式系统。

(3) 第三种方式是把上述两种方式结合起来，即将 PC 机的关键部件(如主板、CPU、硬盘等)配上简单

的控制(如电源管理、I/O 控制)集成到控制柜中,而不使用单片机;

(4) 第四种方式是将指纹识别、数据转换和编码、通讯这三种功能完全集成在一起,设计开发成一个完整的、复杂的终端设备。

相对来说,第一种方式简单易行,只是要开发专门的软件程序,存在 PC 机运行不稳定、安全性不强、需要维护等问题,且成本较高;第二种方式可降低成本,基本可以做到完全无人值守,不需要软件,稳定性好,但是单片机系统的开发和制作还是有一定的难度;第三种方式也有一定的可行性,但存在的问题较多,最好不要采用这种方式;第四种方式的集成性、稳定性、可维护性、安全性最高,且成本最低,在技术条件能够达到的情况下是最理想的选择。

数据采集单元要考虑防水、防尘、抗电磁干扰、防雷击、抗高低温、防潮等问题,还应配备后备 UPS 电源。

接收数据的任务是由安装在中心服务器(一般放置在税务机关的机房中)上的一个不间断运行的软件程序来完成的,该软件随时接收各终端发送过来的数据,进行相关处理后保存到数据库中。为了保证运行效率和稳定性,这个程序采用 C/S 结构,使用 Socket 和 TCP 协议来实现数据的接收。为了保证数据不会丢失,数据的收发有确认机制:每一条数据都有一个 4 字节的 ID 号,接收方在收到一条数据并保存到数据库以后要向发送方返回一个对应该 ID 号的确认信号;在发送方建立一个队列,将要发送的数据帧入队,每隔一定的时间(如 1 秒)就把队头的数据帧发往数据接收方,直到收到该数据帧的确认信号后才把这条数据出队,发送下一条数据。由于网络的延迟等原因,接收方可能会收到若干次相同的数据帧,此时要注意不要重复保存。

#### 4.4 数据库设计

在数据库中建立数据表,表的基本结构和表之间的基本关系如图 4 所示。除了基本的原则和规范外,建立表时还要处理以下几个方面的问题:

(1) 考虑到数据量和数据查询速度等因素,把出勤登记表设计为按月存储的方式,即根据系统日期每跨到一个新的月份就自动生成一个新表,表结构完全相同,表名如“出勤登记表\_YYYYMM”的格式;注意夜班的上下班时间一般是跨天的,也就有可能跨月或跨

年,以下班时间作为分表存储的基准。查询统计时有跨月或者不按自然月的情况,会涉及多表联合操作。

(2) 在班时表中,一条班时信息很可能对应多个企业,当某个企业班时安排发生改变不能直接修改该记录,要考虑是否新增一条班时记录来对应该企业。



图 4 基本数据表结构示意图

(3) 当修改班时表和班时折算比例表中的数据后何时生效是一个很关键的问题,关系到出勤率等指标最终的计算结果。根据用户的实际需求有三种情况:第一种是静态处理,即修改后就生效,修改之前的按原先的计算,当接收到一条考勤信息时按当时的班时和折算比例立刻计算出实际班时数并保存;第二种是即时动态处理,当接收到一条考勤信息时并不计算实际班时数,而是在查询统计时才根据班时表和班时折算比例表当前的记录进行计算;第三种是分时动态处理,给班时表和班时折算比例表增加生效期和失效期字段,按不同时段分别动态计算。

#### 4.5 用户界面设计

提供给用户的操作界面使用 ASP.NET 平台,选用 C#语言开发,在 Windows 系统下还是比较理想的。

整个系统的管理平台至少包括以下几个模块:

(下转第 11 页)

(上接第 5 页)

- (1) 权限控制
- (2) 基本信息管理
- (3) 系统参数设置
- (4) 出勤抽查
- (5) 企业停工复工管理
- (6) 考勤机故障申报处理
- (7) 查询、统计、分析
- (8) 数据打印、导出
- (9) 数据库备份与恢复

## 5 结束语

集成指纹识别技术、无线数据通信技术、数据库管理以及 Web 应用程序的开发技术能有效地遏制福利企业的虚假行为,解决了税务部门对福利企业税收监控中存在的问题,提高了执法效率,增强了执法的科学性,保

证国家有关法规的正常落实。经过实践检验,其作用和效果非常显著,收益远远大于投入和费用,具有推广价值。

### 参考文献

- 1 侯济恭,公路收费站远程监控与冲关稽查系统[J],计算机系统应用,2006(5).
- 2 祝恩,自动指纹识别技术[M],国防科技大学出版社,2006.
- 3 求是科技,ASP.NET 数据库管理系统开发实例导航[M],人民邮电出版社,2006.
- 4 李伯成,单片机及嵌入式系统[M],清华大学出版社,2005.
- 5 王郑耀、汪宏武、杨敏,指纹的唯一性[D],西安交通大学,2004.