

基于 Android 的中小学生手机上网监控软件的设计与实现

浙江省杭州第二中学 何文骏
指导教师 陈颜龙

一、研究背景

随着时代的发展，智能手机成为方便、快捷的通信工具并走进了千家万户，中小学生拥有手机已成为普遍现象，但这同时也带来了各种各样的问题与争论。为了解决目前中小学生沉迷手机的问题，本项目开展了基于 Android 系统的中小学生使用手机的管理软件设计研究。

二、研究过程

（一）设计思路

本软件系统的工作思路为：当学生手机的网络使用超出设定时间后，软件后台程序自动断开手机的网络连接，同时发送短信告知家长，家长在收到短信通知后也可以通过回复短信的方式延长学生的上网时间。另外该管理软件也能将手机联网的情况上传到加密的管理平台，家长可以密码登录到平台上查看学生手机的上网情况。软件用于管控学生的上网时间，相对于其他青少年手机上网管理 APP，





该软件对学生上网的内容不作监视,并且通过短信的方式进行信息传输,不受是否处于上网状态的限制。另外,软件添加了图像处理算法,能够检测手机屏幕与使用者眼睛的距离,当距离小于设定值时关闭手机屏幕。通过该软件,家长能够通过自己的手机管理孩子上网的时间,从而促进学生养成健康的手机使用习惯。

本次基于 Android 的手机上网管理 APP,由 Android Studio 开发软件应用 java 语言进行的应用程序开发。

(二) 系统总体方案与实现

1. 逻辑结构

软件的实现逻辑是通过手机内的网络接口检测手机是否处于上网状态。由于手机上网的形式有 3G/4G 和 Wi-Fi 两种形式,因此需要同时监测这两种网络的连接情况,如果其中一种网络接口是连接的就认为手机是可以上网的。同时为了更准确地统计学生的上网时间,程序的逻辑判断中加入了手机屏幕的亮灭作为一项判断依据,即被监控手机只有在开启网络连接且该手机屏幕亮的情况下才认为是处在上网状态,计入手机上网时间统计中,除这种情况外,其他的手机使用状态不计入手机上网时间。

手机上网管理软件以“一天”作为一个统计周期,对每天的上网时间做出限定设置,只根据同一天中的上网时间进行统计叠加与判断,如超出设定时间强制断开网络。第二天,手机系统中前一天的上网时间自动清零,手机上网功能恢复使用,直到上网时间超出了当天的使用限制,再断开网络连接。

对手机上网监控软件额外添加了“延长上网时间”的功能。通过用家长手机回复短信到学生手机的方式延长学生手机上网时间,家长回复特定格式的短信到学生手机上后,管理软件能自动读取短信内容并重新打开学生手机的上网权限。对于学生家长回复短信的内容也做了如下考虑:家长回复的短信内容应包含网络再次打开的密码,且密码不应该固定,如果是固定不变的,短信内容被学生获取后网络控制就不会再起作用,于是应用了动态短信验证码的方式,验证码是由学生手机自动随机生成的,并与报警信息一起发送给家长手机,这样就可以不用担心密码泄密了。

2. 用户权限模块

控制系统分为两种不同的用户权限——学生与家长。学生手机作为被管理端,手机上网管理 APP 主要安装于学生的手机上,根据权限设置学生只拥有对自



己手机的使用权限，无法决定自己的上网时间，无延长上网权限。家长安装的监控端软件，拥有最高权限，不仅可以通过远程服务器平台监控学生上网的时间信息，同时可以具有关闭学生上网与授予学生上网的权限。

3. 代码实现

在应用 Android Studio 环境创建 APP 工程并做了相关基本配置（兼容版本、页面布局等）后，应用 Java 语言开展程序开发。

4. 手机上网管理初始数据配置界面

手机上网管理系统的一个关键难点，在于需要在管理者（家长）手机与被管理者（学生）手机之间建立监控关系，两者手机需要进行绑定，软件设计了在 APP 软件安装界面中通过用户输入手机号的方式绑定：在通用设置界面中将本机手机号码与管理者手机号码输入，即建立绑定关系。手机软件不断对本机的网络状况进行监测，并通过网络将上网数据传送到平台数据服务器端，管理者能够通过登录平台数据服务器端进行历史数据的查看。同时软件在监测到上网超时后，通过短信方式将报警传给管理者手机，短信格式为网络报警信息与系统软件自动生成的四位随机验证码。管理者能够通过将四位随机验证码和特定格式的短信回复到被管理者手机上，开启被管理者手机的上网延时。

5. 手机视力保护功能实现

正常情况下，眼睛与智能手机之间应保持 30cm 左右的距离，可以有效防止视力疲劳，如距离小于 30cm 长时间连续观看手机，就对视力造成消极影响，尤其是广大中小学生身体正处在生长发育阶段，如长时间离手机屏幕很近，很容易导致视力的下降。考虑到现有手机并没有用于较长距离（30~50cm）测距的传感器。于是我尝试利用前置摄像头，采集使用者图像并应用图像处理算法，计算出人眼到手机屏幕的距离，最终实现人眼视力的自动保护的软件开发。

本项目采用了 Ada-Boost 算法作为人眼检测算法，Ada-Boost 算法是一种迭代方法，通过从大量的弱分类器中选取最具有分类意义的组合成一个强分类器，目的是为了提提高检测的精确度。

（三）手机上网数据管理平台的实现

为了更好地让管理者通过手机查看被监测手机的网络使用记录，专门开发了手机上网数据同步到网络平台端供管理者实时监督，用户在使用时需要用管理者的手机号与密码登录系统。





三、主要成果与创新

本项目在专业老师的指导下,经过调查并利用中学《信息》课程中所学的信息技术与互联网等知识,得出了基于 Android 的中小学生手机上网监控软件的设计与实现的研究方案,并获得以下成果。

(1) 采用基于 Android Studio 开发环境,搭建一个 Android-SDK 开发环境;在 java 环境中,通过网络接口访问底层数据系统,统计上网时间并做出判断;实现对超过使用限制的远程报警处理;实现对超过使用限制的强制断网处理;通过访问网页服务器可以查看被监控手机号的网络使用情况;通过手机短信验证码发送的方式,实现了对被管理手机上网时间的延长使用许可。

(2) 通过手机的前置摄像头、储存器、CPU、屏幕显示模块,应用图像处理算法的软件,结合 AdaBoost 算法编写了检测手机屏幕与使用者眼睛距离的功能,当距离小于设定值时关闭手机屏幕,实现了保持人脸(主要是眼睛)与手机屏幕距离的技术,达到了保护使用者(中小学生)眼睛的目的。

本项目的创新点如下。

(1) 通过 Android 平台实现对超过手机网络使用时间限制的远程报警处理;强制断网,实现了手机短信验证码授予上网权限等功能,解决了家长无法管理子女手机使用时间的问题。

(2) 通过网络接口访问底层数据系统,统计上网时间并做出判断;在不影响手机原始性能的基础上,提出了一种新型的上网控制解决方案,并验证其可行性。

(3) 通过人脸检测技术,检测出人脸,并估计出人眼睛到手机屏幕的距离,距离过近时控制屏幕关闭,用这种方式保护眼睛,降低了近视概率。

(4) 采用双进程互相检测的方法,实现在软件卸载时,短信通知家长。

专家评语

本项目实现了手机 APP 运行状态监测,应用图像采集及人脸识别技术,有效保护视力。建议进一步设计适合主流机型的 APP。

